Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale,, n. 68 del 23 marzo 1999 - Serie generale

Spediz. abb. post. 45% art. 2, comma 20/b
Legge 23-12-1996, n. 662 Filiale di Roma

GAZZETTA UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA **Roma - Martedì, 23 marzo 1999** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI VIA ARENULA 70 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO LIBRERIA DELLO STATO PIAZZA G. VERDI 10 00100 ROMA CENTRALINO 85081

N. 58

MINISTERO DEI TRASPORTI E DELLA NAVIGAZIONE

DECRETO MINISTERIALE 8 marzo 1999.

Prescrizioni tecniche speciali per le funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento temporaneo dei veicoli.

DECRETO MINISTERIALE 8 marzo 1999.

Prescrizioni tecniche speciali per le funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento permanente dei veicoli.

SOMMARIO

MINISTERO DEI TRASPORTI E DELLA NAVIGAZIONE

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DEI TRASPORTI E DELLA NAVIGAZIONE

DECRETO 8 marzo 1999.

Prescrizioni tecniche speciali per le funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento temporaneo dei veicoli.

IL DIRIGENTE GENERALE
DIRETTORE DELL'UNITÀ DI GESTIONE
DEI SISTEMI DI TRASPORTO AD IMPIANTI FISSI

Visto il decreto ministeriale 7 luglio 1960, n. 1235, e gli aggiornamenti successivi, recante norme per la costruzione e l'esercizio di funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento temporaneo dei veicoli;

Visto il decreto legislativo 3 febbraio 1993, n. 29;

Visto il parere favorevole espresso dalla Commissione per le Funicolari aeree e terrestri con il voto n. 17 del 12 dicembre 1996;

Visto il decreto ministeriale 4 agosto 1998, n. 400, che disciplina, mediante norme generali, la costruzione e l'esercizio delle funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto di persone;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica, n. 202 del 24 aprile 1998;

Ritenuta la necessità di adeguare le norme per la costruzione e l'esercizio di funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento temporaneo dei veicoli;

Espletata la procedura di informazione in ottemperanza degli obblighi posti dall'articolo 12 della direttiva 83/189/CEE;

Adotta

le seguenti «Prescrizioni tecniche speciali per le funivie monofune con movimento unidirezionale continuo e collegamento temporaneo dei veicoli»:

PARTE 1
OGGETTO E SCOPO DELLE PRESCRIZIONI

1.1.1 Le presenti Prescrizioni Tecniche Speciali (che verranno di seguito chiamate per brevità P.T.S.) si applicano alle funivie monofune con movimento unidirezionale continuo e veicoli temporaneamente collegati alla fune portante-traente previste al comma 1.1 lettera c) dell'articolo 1 del vigente Regolamento Generale per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto di persone di seguito chiamato per brevità Regolamento Generale.

1.1.2 Le presenti P.T.S. si applicano agli impianti nuovi ed alle varianti costruttive di quelli esistenti, così come definite dal comma 2 del decreto ministeriale n. 23 del 2 gennaio 1985 (G.U. n. 26 del 31.01.85), e di seguito citato D.M. 23/85.

1.1.3 Scopo delle P.T.S. è quello di costituire una rielaborazione organica della preesistente normativa, aggiornata allo standard costruttivo italiano determinato dal progresso tecnico verificatosi nel settore delle funicolari aeree e terrestri in servizio destinate al trasporto di persone nonché ai criteri adottati dalle normative CEN in via di completamento; tali P.T.S. vanno, pertanto, considerate come un "testo unico" che riassume ed annulla tutte le precedenti disposizioni emanate in materia, tranne quelle espressamente richiamate nel testo.

1.1.4 Il progetto, la costruzione e l'esercizio degli impianti in argomento eseguiti secondo:

il Regolamento Generale, nonché le presenti P.T.S.;

le P.T.S. relative alle parti elettriche degli impianti funiviari che saranno emanate dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione – Dipartimento dei Trasporti ad Impianti Fissi, in esecuzione dell'articolo 6.2 del Regolamento Generale;

per quanto non contenuto nelle citate P.T.S. le norme generali e particolari vigenti ufficialmente per le costruzioni, le macchine, i collegamenti, i materiali, i componenti e gli impianti elettrici;

gli insegnamenti ed i principi delle opere di ingegneria;

le altre disposizioni emanate dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione D.T T., per le parti elettriche;

possono essere ritenuti sufficienti a far presumere la realizzazione e la gestione degli impianti "a regola d'arte" per garantire la sicurezza delle persone e dei beni contro i pericoli ed i danni che possono derivare dall'esercizio degli stessi nelle condizioni ragionevolmente prevedibili, poichè nessuna norma per quanto accuratamente studiata può garantire in modo assoluto la sicurezza sopra citata.

1.1.5 Alle P.T.S. non potranno essere accordate deroghe se non in via del tutto eccezionale, sempreché il progettista ne giustifichi la assoluta necessità e dimostri che non possono derivarne riduzioni del livello di sicurezza.

1.1.6 Soluzioni tecniche innovative potranno essere ammesse, purchè il progettista dimostri che il livello di sicurezza offerto non è inferiore a quello desumibile dalle P.T.S., fornendo anche, ove

ritenuto necessario dal progettista stesso o dall'Autorità di vigilanza, i dati di una probante sperimentazione. Per soluzioni innovative già eventualmente realizzate all'estero, la predetta sperimentazione potrà avvalersi dell'acquisizione di tutte le esperienze e le informazioni relative all'esercizio già svolto.

1.1.7 Potranno essere impiegati materiali e prodotti conformi ad una norma armonizzata, ovvero conformi a specifiche nazionali dei Paesi aderenti all'accordo sullo spazio Economico Europeo, qualora dette specifiche garantiscano, per i singoli componenti dell'impianto e comunque per l'insieme dell'impianto funiviario, un livello di sicurezza equivalente a quello richiesto dal presente Decreto. Tale equivalenza sarà accertata dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione.

1.2 **Documentazione tecnica.**

1.2.1 Al fine di un preventivo giudizio sull'ammissibilità di un impianto o di una speciale soluzione tipologica, può essere presentato il solo progetto preliminare (di massima) ai sensi dell'articolo 4 del Reg. Gen., tale progetto deve definire le caratteristiche qualitative e funzionali delle opere nonché il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire; l'eventuale giudizio favorevole non comporta il rilascio dell'approvazione o del nulla osta di cui all'articolo 3 del decreto presidente della repubblica 11/7/80 N° 753, di seguito indicato con DPR 753/80.

1.2.2 Il progetto preliminare (di massima) deve essere composto dai seguenti elaborati tecnici progressivamente numerati nel seguente ordine:

1) relazione tecnica generale illustrativa della scelta delle soluzioni prospettate e contenente la descrizione delle caratteristiche tipologiche, funzionali e tecnologiche, eventualmente speciali, dell'opera da realizzare; nella relazione si farà riferimento alla rispondenza alle norme in vigore ovvero si formulerà giustificata richiesta di deroga;

2) planimetria e profilo longitudinale, nelle scale idonee alla formulazione del giudizio;

3) disegni di insieme quotati, anche schematici, delle stazioni e delle opere di linea, ed eventualmente di dettaglio per componenti specifici, atti ad illustrare le particolarità dell'impianto ovvero di speciali soluzioni proposte;

4) il calcolo delle configurazioni. delle funi, la loro verifica, nonché il calcolo dei parametri fondamentali per la determinazione della velocità e delle prestazioni e limiti di impiego nonché delle eventuali specifiche caratteristiche di funzionamento che caratterizzano l'impianto o le particolari soluzioni proposte;

5) il programma per le operazioni di soccorso;

6) l'elenco degli eventuali attraversamenti con gli elementi per la formulazione del giudizio di ammissibilità;

7) la documentazione relativa alle indagini effettuate in via preliminare, da un organismo pubblico o privato specializzato in materia, per accertare che la zona del terreno interessato, ai fini della stabilità delle opere e della sicurezza dell'esercizio, sia, per caratteristiche naturali o per opere artificiali, immune dal pericolo di frane o valanghe.

1.2.3 Il progetto definitivo (generale) deve individuare compiutamente l'opera nelle sue linee generali e negli elementi costitutivi, deve illustrarne le caratteristiche funzionali e le prestazioni in relazione alle esigenze da soddisfare e deve evidenziare tutte le caratteristiche significative ed i principi seguiti per garantire la sicurezza dell'esercizio; a tale fine esso deve essere composto dai seguenti elaborati tecnici progressivamente numerati nel seguente ordine:

1) relazione tecnica generale riferita all'intero impianto, riportante anche in forma schematica le sue caratteristiche principali ed illustrante le specifiche costruttive ed i limiti di impiego dei suoi elementi costitutivi in relazione alle prestazioni previste; ove ricorra la necessità si farà esplicitamente menzione a richiesta di eventuali deroghe da giustificare con idonea documentazione da produrre separatamente; la relazione deve comprendere altresì l'elenco dei materiali con le specificazioni impegnative delle loro caratteristiche nonché l'indicazione della o delle ditte costruttrici con la dimostrazione della loro capacità tecnica;

2) dichiarazione del progettista in cui si attesta che, ai sensi del Regolamento Generale, il progetto è stato redatto seguendo:

- le prescrizioni del Regolamento Generale, nonché le presenti P.T.S.;
- le P.T.S. relative alle parti elettriche degli impianti funiviari emanate dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione D.T.T. in esecuzione dell'articolo 6.2 del Regolamento Generale;
- per quanto non contenuto nelle citate P.T.S. le norme generali e particolari vigenti ufficialmente per le costruzioni, le macchine, i collegamenti, i materiali, i componenti e gli impianti elettrici;
- gli insegnamenti ed i principi delle opere di ingegneria;
- le altre disposizioni emanate dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione-D.T.T., per le parti elettriche;

3) corografia in scala non minore di 1:25.000 della zona interessata dall'impianto, con l'indicazione del tracciato o degli eventuali altri impianti limitrofi;

4) elenco degli attraversamenti (strade, impianti a fune, elettrodotti ecc.) con la relativa documentazione tecnica;

5) due profili longitudinali della linea rilevati sull'asse dell'impianto, uno in scala 1:5.000 e l'altro in scala 1:500; su quest'ultimo profilo deve essere indicato anche l'andamento trasversale del terreno mediante rilievo dei punti situati tre metri a destra e tre metri a sinistra dell'asse dell'impianto e debbono essere riportate, per le singole campate, le configurazioni della fune portante-traente atte a determinare sia i franchi minimi che le altezze massime dei veicoli dal suolo; il profilo in scala 1:500 deve essere completato con le quote riferite al livello del mare e firmato dall'ingegnere o dal geometra che ne ha effettuato il rilevamento e che, pertanto, se ne assume la piena responsabilità; detto profilo deve essere altresì controfirmato dal progettista;

6) rappresentazione schematica, in scala opportuna, delle stazioni, con indicazione dei dispositivi di alimentazione, azionamento, trazione, frenatura e tensione del veicolo e dei sostegni di linea;

7) calcoli relativi alla configurazione delle funi, nelle condizioni più significative, e relative verifiche;

8) documentazione relativa alle indagini effettuate in via preliminare, per accertare che la zona del terreno interessata, ai fini della stabilità delle opere e della sicurezza dell'esercizio, sia - per

caratteristiche naturali o opere artificiali immune dal pericolo di frane o valanghe; a tal fine deve essere prevista la documentazione seguente:

8-1) relazione geologica e geotecnica con la dimostrazione, ai sensi della legge 2.2.1964, n.74, e delle relative norme tecniche emanate dal Ministero dei LL.PP., della stabilità dei terreni interessati dall'impianto e, in particolare, delle fondazioni delle stazioni, dei sostegni e delle altre eventuali opere di linea, rispetto tanto alle azioni trasmesse dall'impianto stesso quanto a quelle derivanti dalla natura e dalla consistenza dei terreni, nonchè da eventi di natura geologica od idrogeologica tenuto conto, quando ricorra il caso, di eventuali azioni sismiche;

8-2) relazione del progettista, basata su documenti rilasciati da un organismo pubblico o da professionista specializzato in materia, attestante che il tracciato dell'impianto e, in particolare, le zone ove verranno ubicate le stazioni, i sostegni e le altre eventuali opere di linea sono immuni, per ubicazione naturale o per effetto di idonee opere di protezione, dai pericoli derivanti da frane o valanghe;

9) programma dettagliato per le operazioni di soccorso in linea comprendente i mezzi, i metodi ed i tempi per lo svolgimento delle operazioni con l'indicazione impegnativa delle eventuali organizzazioni che possono fornire il loro aiuto;

10) uno o più fascicoli illustranti in modo compiuto gli elementi costitutivi dell'impianto in relazione alle caratteristiche costruttive e di funzionamento, nonché le relative verifiche a dimostrazione dei risultati finali dei calcoli di verifica, raffrontati con i limiti prescritti;

11) disegni principali e schemi funzionali, redatti in formato UNI A4 ovvero nA4, che devono riferirsi a:

disegni quotati delle strutture di stazione di linea e veicoli (in scala non minore di 1:100);

disegni quotati dei dispositivi e meccanismi importanti per la sicurezza delle persone e per la regolarità dell'esercizio;

schemi funzionali dei circuiti pneumatici o idraulici dei sistemi frenanti e di tensione, ove esistano;

schemi funzionali dell'impianto elettrico riportanti anche il sistema di alimentazione a partire dal punto di presa dell'energia, redatti secondo le specifiche norme emanate dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione;

ogni ulteriore elemento che il progettista ritenga utile per illustrare l'opera.

1.2.4 Il progetto esecutivo, oltre a quanto previsto al punto 1.2.3, deve comprendere gli elaborati necessari per l'effettiva realizzazione dell'opera, i calcoli di verifica dimensionale di tutte le strutture, nonché i disegni di insieme e di dettaglio relativi.

1.2.5 La richiesta di eventuali deroghe alla normativa tecnica di sicurezza deve essere adeguatamente motivata, supportandola con idonea documentazione concernente l'esito favorevole di esperienze fatte su altri impianti, anche all'estero, o su modelli sperimentali a cura del costruttore, ovvero da soddisfacenti analisi teoriche.

1.2.6 Qualora nell'impianto sia prevista l'introduzione di tipologie costruttive, di soluzioni tecniche d'insieme o di parti componenti (meccaniche, elettriche, etc.) di nuova concezione, ovvero di tipo mai prima adottato nel territorio nazionale, il progettista stesso dovrà farne esplicita menzione,

inserendo nel progetto definitivo uno specifico capitolo contenente i relativi elaborati illustrativi, con tutte le informazioni sull'esito di analoghe realizzazioni all'estero o sulle esperienze effettuate dal costruttore con modelli sperimentali, con i calcoli di verifica ed i disegni dei particolari costruttivi; per le apparecchiature elettriche dovranno essere inoltre presentati gli schemi funzionali delle singole apparecchiature con allegate "legenda" e relazioni illustrative.

1.2.7 Tutti gli elaborati relativi al progetto di una funivia debbono essere redatti in lingua italiana e firmati dall'ingegnere progettista della funivia, controfirmati dall'esercente nonchè dal costruttore dell'impianto nel caso di progetto definitivo e di quello esecutivo; la documentazione relativa ai sottosistemi può essere firmata anche dagli eventuali progettisti specializzati che ne hanno curato la specifica progettazione. Il progettista della funivia e la ditta costruttrice dell'impianto devono documentare la competenza ed esperienza specifica nel settore dei trasporti funiviari.

1. 3 Esame del progetto

1.3.1 Il progetto definitivo deve essere sottoposto all'esame del D.T.T. secondo le procedure appresso indicate e su di esso, se ritenuto meritevole, sarà espresso il nulla-osta nei riguardi della rispondenza alle norme tecniche di sicurezza per l'approvazione del progetto. Di norma, solo nel caso in cui siano previste caratteristiche innovatite il D.T.T. estenderà il suo esame anche al progetto esecutivo (comprendente particolari costruttivi), limitatamente alla parte relativa alle suddette innovazioni, esaminando lo specifico capitolo richiesto al punto 1.2.6, sottoponendo se ritenuto necessario, i relativi elaborati al parere della Commissione F.A.T.

1.3.2 Il progetto esecutivo, da presentare ai competenti uffici del D.T.T. unitamente al progetto definitivo, è di norma acquisito agli atti dei suddetti uffici senza alcun esame, qualora il progettista attesti, mediante dichiarazione formale:

a) che i particolari costruttivi in esame sono identici a quelli installati in altri analoghi recenti impianti realizzati dallo stesso costruttore; nel caso vengano invece adottati elementi differenti, semprechè le differenze siano di scarsa rilevanza, quanto meno sotto il profilo funzionale, ne dovrà essere dimostrata l'equivalenza;

b) che comunque tali particolari, specialmente quelli contro la cui rottura non esistono, nell' impianto, efficaci accorgimenti tecnici atti a tutelare la sicurezza dei viaggiatori (articolo 6 comma 4 del Regolamento Generale), sono stati progettati e dimensionati nel rispetto oltrechè delle specifiche norme tecniche in vigore per gli impianti funiviari, di tutti gli insegnamenti ed i principi dell'arte, nonchè delle norme ufficiali esistenti per altri settori, quando applicabili;

c) che le prestazioni limite, in base alle quali sono stati progettati e dimensionati i ripetuti particolari, sono compatibili con quelle previste dall'impianto in esame.

Resta comunque salva la facoltà del D.T.T di sottoporre al proprio esame, sistematicamente od a campione, anche il progetto dei particolari costruttivi.

1.3.3 Nel caso di varianti ad impianti già in esercizio, da modificare od adeguare, gli interventi debbono essere descritti in apposita relazione, da inserire pure nel progetto definitivo, redatta e firmata dal Direttore di Esercizio, che ne dia motivazione e giudizio di compatibilità con l'impianto esistente.

PARTE 2
PROCEDURE

2.1 Procedure

2.1.1 In merito alle procedure da seguire per il rilascio del l'autorizzazione o del nulla osta ex articolo 3 del DPR n° 753/80, valgono i criteri di seguito indicati. I progetti degli impianti a fune, sia per la realizzazione di nuovi impianti che per l'esecuzione di varianti, sono redatti secondo quanto indicato nei precedenti articoli, devono essere presentati alle competenti Autorità regionali e/o locali (nel numero di copie in bollo od in carta semplice da esse richiesto) e, per il tramite di esse all' Ufficio Speciale Trasporti Impianti a Fissi (che verrà in seguito indicato come USTIF) territorialmente competente, in tre copie, in carta semplice, ciascuna accompagnata da un dettagliato elenco degli elaborati e dei documenti costituenti il progetto; l'elenco è datato e firmato dal legale rappresentante dell'azienda proponente e dal progettista.

2.1.2 Per gli impianti con caratteristiche rispondenti alla normativa tecnica prevista dal presente testo, già noti al competente USTIF e favorevolmente sperimentati e privi di elementi innovativi, l'istruttoria tecnica deve essere completata presso lo stesso USTIF al quale devono essere presentate n.3 copie del progetto definitivo più una copia del progetto esecutivo; una delle copie del progetto definitivo viene restituita, in caso di esito favorevole dell'istruttoria tecnica, con l'annotazione relativa al rilascio del nulla osta tecnico, ex articolo 3 DPR n° 753/80, alla competente autorità regionale, l'altra deve essere inviata, per conoscenza, alla Unità di Gestione dei Sistemi di Trasporto ad Impianti Fissi (che verrà in seguito indicato come. T.I.F.)

2.1.3 Per gli impianti di cui al precedente articolo 2.1.2, ma che presentano parti innovative come precisato in 1.2.6 ovvero richieste di deroga alla normativa tecnica vigente, il rilascio finale del nulla-osta sul progetto definitivo rimane ancora nelle attribuzioni dell'USTIF territorialmente competente, che però deve provvedere ad inviare alla T.I.F. due copie del progetto, corredate del proprio parere sullo stesso. La T.I.F., dopo l'esame tecnico, in caso di esito favorevole restituirà una delle copie del progetto, con il proprio benestare per quanto attiene alle parti innovative o alle richieste di deroghe, all'USTIF che provvederà, a sua volta, a rilasciare il proprio nulla-osta sul progetto esecutivo alla competente autorità regionale

2.1.4 Per gli impianti di cui al precedente articolo 2.1.2, non noti all'USTIF territorialmente competente, vale la stessa procedura stabilita al precedente articolo 2.1.3, con la differenza che l'USTIF deve provvedere ad inviare alla T.I.F., oltre a due copie del progetto definitivo, anche una copia del progetto esecutivo, corredata dal proprio motivato parere sulla situazione geomorfologica del territorio. La T.I.F., dopo l'esame tecnico, in caso favorevole restituirà una copia del progetto, provvista del proprio benestare all'USTIF, che provvederà a sua volta a rilasciare il proprio nulla osta sul progetto esecutivo alla competente autorità regionale.

2.1.2 Resta salva la facoltà della T.I.F. di avocare al proprio esame i progetti degli impianti di nuova concezione, o notevolmente innovativi, o richiedenti molte deroghe ovvero che, per caratteristiche o problemi particolari, debbano essere esaminati direttamente dalla stessa T.I.F., chiedendo comunque all'USTIF di fornire il proprio parere sul progetto, in particolare sul tracciato. In tal caso vale la stessa procedura stabilita al precedente punto 1.3

PARTE 3
NORME DI PROGETTO E DI COSTRUZIONE

3.1 Tracciato e profilo della linea

3.1.1 La deviazione planimetrica massima della fune portante traente, di cui all'articolo 7.2 del Regolamento Generale, viene fissata in 0,01 rad per ogni sostegno, sempreché siano adottati necessari accorgimenti costruttivi atti a garantire condizioni di passaggio sulle rulliere con lo stesso livello di sicurezza previsto per quelle dei rimanenti sostegni non interessati alla deviazione. Deviazioni superiori a 0,01 rad, ma sempre limitate, possono essere consentite purché siano adottati idonei provvedimenti da esaminare caso per caso.

3.1.2 La lunghezza del tracciato, ai fini di cui all'articolo 7.3. del Regolamento Generale ed ai soli effetti delle operazioni di soccorso, non deve poter consentire in linea, di norma, la presenza di più di 200 persone per impianti a veicoli monoposto, di 250 persone per impianti a veicoli biposto, di 300 persone per impianti a veicoli triposto, di 350 persone per impianti a veicoli quadriposto e di 500 persone per impianti a veicoli chiusi, ammettendo convenzionalmente che risultino le seguenti condizioni di carico:

.1 per gli impianti utilizzati per il trasporto in unico senso: si considerano completamente occupati tutti i veicoli insistenti sul corrispondente ramo;

.2 per gli impianti utilizzati per il trasporto nei due sensi: si considerano completamente occupati tutti i veicoli insistenti su un ramo e parzialmente occupati quelli dell'altro ramo secondo quanto previsto in progetto e riportato nel regolamento di esercizio.

3.1.3 Il dimensionamento degli elementi costitutivi dell'impianto deve considerare, di norma, l'occupazione massima convenzionale dei veicoli disposti su uno o ambedue i rami a seconda che il trasporto sia previsto in uno solo od in ambedue i sensi.

3.1.4 La pendenza massima della linea, con moto a regime e nelle ipotesi di carico dell'impianto più sfavorevoli, non deve superare i seguenti valori: 90% riferito all'asse della fune, considerando convenzionalmente la massa dei veicoli a pieno carico (v. articolo 3.19.12) uniformemente distribuita lungo la fune stessa; 100% riferito alla traiettoria delle morse, considerando la massa del veicolo a pieno carico convenzionale concentrata nei rispettivi punti di applicazione sulla fune.

3.1.5 La lunghezza delle campate deve essere scelta tenendo conto della tensione minima che può verificarsi e della più sfavorevole condizione di occupazione delle stesse da parte dei veicoli, al fine di limitare i fenomeni di oscillazione verticale della fune. La variazione dell'angolo formato con l'orizzontale dalla tangente all'asse della fune portante-traente in corrispondenza dei due appoggi di ciascuna campata, valutata come differenza fra i valori assunti da detto angolo nelle configurazioni, rispettivamente, con veicoli a pieno carico convenzionale (v. articolo 3.19.12) e con veicoli vuoti, non deve superare 0.15 rad; tale differenza va valutata assumendo convenzionalmente a valle della campata la tensione minima della fune e, per ambedue le

condizioni di carico, le masse dei veicoli uniformemente distribuite lungo la stessa, in movimento a regime.

3.1.6 La distribuzione dei sostegni in linea, l'equidistanza dei veicoli, la tensione della fune e la velocità dell'impianto devono essere tali da non determinare rilevanti oscillazioni longitudinali della fune e, in campata, variazioni di freccia disturbanti tanto per i viaggiatori, quanto per la stabilità della fune sugli appoggi.

3.2 Funi

3.2.1 L'accettazione in opera di tutte le funi dell'impianto è subordinata al favorevole esito del collaudo, ai sensi degli articoli 3.2.3 e 3.2.4, dell'esame a vista e, per la fune portante-traente, dell'esame magnetoinduttivo.

3.2.2 Le funi tenditrici e/o di regolazione, quelle di segnalazione o telefoniche, nonché quelle di sospensione dei conduttori di segnalazione o telefonici, devono essere, di norma, di tipo unificato.

3.2.3 Salvo quanto stabilito all'articolo 3.2.4 per le funi di tipo unificato, tutte le funi dell'impianto devono essere sottoposte a collaudo, presso un Laboratorio Ufficiale, con le modalità stabilite nel decreto 21 giugno 1986 del Ministero dei Trasporti; il prelievo degli spezzoni per l'esecuzione delle verifiche e prove per l'accettazione è effettuato dall'autorità di sorveglianza, una volta accertato che le caratteristiche dichiarate dal fabbricante per la fune corrispondono a quelle previste nel progetto presentato per la costruzione dell'impianto, ovvero per la realizzazione di varianti.

3.2.4 Le funi di tipo unificato, prodotte in bobine e cordate con contrassegni ricorrenti particolari, tali da consentire, per qualsiasi spezzone, l'individuazione del fabbricante e della bobina di provenienza, possono essere destinate a diversi impianti, ovvero allo stesso impianto ma in tempi diversi. Per tali funi è ammesso che le prove di collaudo vengano effettuate solo inizialmente e con riferimento all'intera bobina; le disposizioni per il prelievo dalla bobina, degli spezzoni di prova e dei tratti di fune destinati ai diversi impianti sono emanate dal D.T.T.: le prescrizioni per il collaudo e l'accettazione delle funi unificate sono indicate nelle relative tabelle di unificazione. Le bobine devono restare depositate presso il fabbricante della fune, ovvero presso ditte costruttrici di impianti a fune, che ne garantiscono comunque la buona conservazione.

3.3 Tensione delle funi

3.3.1 La tensione di ogni fune dell'impianto, salvo quanto riportato all'articolo 3.5.3, deve essere determinata di norma da un contrappeso o da un sistema idraulico (v. articolo 3.14.7) equivalente. Il sistema idraulico di tensione deve mantenere automaticamente la tensione della

fune portante-traente entro limiti prefissati e la predetta tensione deve essere controllata in un intervallo massimo contenuto entro il ± 10% del valore della tensione nominale.

3.3.2 Deroga alla disposizione di cui all'articolo precedente, o l' adozione di sistemi diversi di tensione, possono essere concesse, sentita eventualmente la Commissione per le Funicolari Aeree e Terrestri.

3.3.3 La configurazione delle funi dei circuiti di linea o di quelle portanti i conduttori di tali circuiti deve risultare più alta di quella assunta dalla fune portante-traente in moto di regime e con veicoli scarichi nelle condizioni normali di esercizio; in caso contrario deve essere condotta la verifica della esistenza del franco minimo di 0,50 m in ogni direzione nelle condizioni di calcolo per l' intervia previste all'articolo 3.8.3.1; in ambedue i casi deve essere considerata la presenza del manicotto di ghiaccio di cui all'articolo 3.5.1.

3.4 Ancoraggi, attacchi di estremità e impalmature

3.4.1 Gli attacchi di estremità delle funi devono essere del tipo ad attrito su tamburo o, se ammessi, del tipo a redancia.

3.4.2 Negli attacchi a tamburo l'avvolgimento della fune deve essere realizzato con almeno tre spire complete. Il capo libero deve essere bloccato da almeno due morsetti a piastra che abbiano lunghezza e forma tali da ripartire convenientemente sulla fune la pressione necessaria; il secondo morsetto deve essere montato in modo da segnalare l' eventuale scorrimento del primo.

3.4.3 Negli attacchi a redancia, non ammessi per le funi che sopportano direttamente il tiro dell'anello trattivo, i morsetti devono essere almeno in numero di tre; un terzo di essi, con arrotondamento all'intero superiore, deve essere comunque in grado di impedire lo scorrimento. Le redance devono avere un raggio di curvatura minimo, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, non inferiore a tre volte il diametro della fune stessa.

3.4.4 I rapporti tra il diametro delle pulegge di deviazione delle funi tenditrici e/o di regolazione, nonché delle funi dei circuiti di linea, oppure delle funi di supporto dei conduttori di tali circuiti, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, ed il diametro di queste e dei fili che le compongono, esclusi quelli d'anima dei trefoli, non devono essere minori di 40 e 500 rispettivamente. Tutte le pulegge interessate dalle predette funi devono avere profondità di gola non inferiore al diametro della fune stessa; le pulegge di deviazione devono avere la gola rivestita con materiale cedevole ed essere montate su cuscinetti a rotolamento opportunamente lubrificabili.

3.4.5 Le pulegge di compensazione ed i tamburi su cui si avvolgono le funi tenditrici, nonché i rulli di appoggio sui sostegni delle funi dei circuiti di linea, oppure delle funi di supporto dei conduttori di tali circuiti, ed i relativi tamburi di ancoraggio, devono avere diametro, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, non minore di 15 volte quello della fune medesima.

3.4.6 L'impalmatura va realizzata secondo la procedura indicata nel decreto ministeriale 31.8. 1937, n° 2672 e con le seguenti dimensioni:

lunghezza totale: pari ad almeno 1500 volte il diametro della fune;

lunghezza tratto centrale, compreso fra i due nodi interni: pari ad almeno 500 diametri;

lunghezza dei trefoli accecati: pari ad almeno 100 diametri; i trefoli accecati possono essere allungati fino a portarli a contatto tra loro;

diametro massimo in corrispondenza dei nodi: non deve superare del 10% il diametro nominale della fune.

3.4.7 Caratteristiche geometriche diverse possono costituire oggetto di deroga, previa presentazione di valide giustificazioni.

3.4.8 La distanza fra due eventuali impalmature contigue, di cui agli articoli 10.11 e 10.12 del Regolamento Generale, deve essere comunque tale da assicurare, fra gli estremi di esse, un tratto integro di lunghezza non inferiore a 3000 volte il diametro nominale della fune.

3.5 Sicurezza delle funi

3.5.1 Il grado di sicurezza, per funi nuove, deve risultare non inferiore ai valori seguenti:

per le funi portanti-traenti: 4,5;

per le funi tenditrici e di regolazione: 5,5;

per le funi dei circuiti di linea o portanti i conduttori di tali circuiti, se contrappesate: 3,5 prescindendo dall'eventuale formazione di manicotto di ghiaccio e 2,5 considerando convenzionalmente la presenza di un manicotto di ghiaccio di spessore pari a 12 mm.

3.5.2 Nel calcolo dello sforzo assiale totale massimo della fune portante-traente si deve tenere conto:

.1 della forza peso dei veicoli a pieno carico convenzionale (v. articolo 3.19.12), considerata uniformemente distribuita lungo la fune;

.2 delle resistenze d'attrito lungo la linea, determinate convenzionalmente assumendo uno sforzo assiale pari al 3% del carico gravante su ciascuna rulliera se in fase di avviamento ed a regime, pari al 2% del predetto carico se in fase di frenatura;

.3 delle forze d'inerzia in avviamento e in frenatura, determinate convenzionalmente assumendo una accelerazione in valore assoluto non inferiore a 0,2 m/s^2 per la fase di avviamento ed a 1 m/s^2 per la fase di frenatura.

3.5.3 Per le funi dei circuiti di linea, o portanti i conduttori di tali circuiti, se non contrappesate, si applicano i gradi di sicurezza e le modalità di calcolo previsti per i conduttori dalle norme tecniche per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne, di cui alla legge 28.06.1986, n° 339. Le funi portanti i cavi dei circuiti di linea, se ancorate alle estremità di ciascuna campata, devono possedere sistemi di attacco tali che, nell'eventualità di rottura delle stesse funi in corrispondenza di un attacco, si verifichi l'immediata interruzione del circuito di sicurezza di linea.

3.6 Sicurezza rispetto allo scorrimento della fune portante-traente nella puleggia motrice

3.6.1 L'aderenza necessaria per evitare lo scorrimento della fune portante-traente sulla puleggia motrice si intende assicurata quando è soddisfatta la relazione:

$$T/t \leq e^{f\alpha}$$

dove:

"T/t" è il rapporto fra gli sforzi di trazione "T" nel ramo più teso e "t" nel ramo meno teso della fune, nelle condizioni più sfavorevoli per carico, avviamento e frenatura, sia in salita che in discesa, tenuto conto della possibile differenza del numero dei veicoli tra i due rami (3.12.19.3) ed assumendo, convenzionalmente, per le accelerazioni e le resistenze di attrito i valori fissati all'articolo 3.5.2;

"e" è la base dei logaritmi naturali;

"α" in radianti è l'angolo di avvolgimento della fune portante-traente sulla puleggia motrice;

"f" è il coefficiente di attrito fra fune portante-traente e gola della puleggia motrice.

3.6.2 Per il coefficiente di attrito fra fune portante-traente e gola della puleggia motrice, rivestita con guarnizione in gomma o con altro materiale di analoghe caratteristiche di attrito, si assume convenzionalmente il valore 0,20. Valori più elevati possono essere ammessi solo per rivestimenti con materiali speciali, preventivamente sperimentati in applicazioni analoghe, tenendo comunque conto del margine di sicurezza di cui all'articolo 12 del Regolamento Generale

3.7 Velocità ed intervallo minimo fra i veicoli

3.7.1 Per garantire il sicuro e regolare svolgimento delle operazioni di imbarco e di sbarco, la velocità dei veicoli alla partenza ed all'arrivo nelle stazioni deve essere adeguata alla categoria dei viaggiatori, alle modalità di imbarco e di sbarco, al numero dei posti offerti da ogni singolo veicolo, alla massa oscillante ed alle altre caratteristiche proprie del veicolo stesso tese a limitare gli effetti d'urto. L'intervallo di tempo fra il passaggio di due veicoli consecutivi deve, inoltre, risultare sufficiente per consentire a ciascun viaggiatore di accedere agevolmente al punto d'imbarco alla partenza e di disimpegnarsi tempestivamente dal veicolo all'arrivo, raggiungendo rapidamente le aree non interessate dalle traiettorie dei veicoli.

3.7.2 *Velocità in linea e nelle stazioni*

3.7.2.1 La velocità massima di esercizio in linea, avuto riguardo al fatto che le sovrasollecitazioni dinamiche indotte nelle strutture dei veicoli dal passaggio sulle rulliere nonché dall'effetto di stabilizzazione indotto dalle guide di ingresso nelle stazioni devono risultare compatibili con il dimensionamento di tali strutture tenuto conto anche degli effetti di fatica, non può superare i seguenti valori:

5 m/s per gli impianti con seggiole o veicoli aperti;

6 m/s per gli impianti con veicoli chiusi.

3.7.2.2 La velocità dei veicoli nelle aree destinate all'accesso, all'imbarco, allo sbarco ed all'allontanamento dei viaggiatori non deve superare 1,00 m/s per le seggiovie e 0,50 m/s per gli impianti con cabine. Per le seggiovie destinate al trasporto esclusivo di viaggiatori con sci ai piedi, la velocità può essere elevata all'imbarco fino a 1,30 m/s, allo sbarco fino a 1,50 m/s e fino a 2 m/s se lo sbarco avviene alla stazione intermedia con il veicolo che prosegue con traiettoria rettilinea.

3.7.3 ***Equidistanza in linea e nelle stazioni***

3.7.3.1 L'equidistanza minima tra i veicoli in linea deve essere non inferiore a 1,2 volte lo spazio di arresto determinato dalla frenatura modulata dell'impianto, considerando per la decelerazione il minore dei valori fissati nel progetto ai sensi dell' articolo 3.13.14, e comunque tale da garantire un'adeguata protezione anticollisione in entrata ed uscita dalle stazioni (v. articolo 3.12.17.7).

3.7.3.2 Nelle seggiovie dotate di convogliatori per la movimentazione continua dei veicoli, nelle aree destinate all'accesso, all'imbarco, allo sbarco ed all'allontanamento dei viaggiatori (v. articolo 3.12.15 e seg.) ed in ogni caso laddove i percorsi dei viaggiatori possano interferire con le traiettorie dei veicoli, deve essere garantita l' assenza di altre seggiole.

3.7.4 ***Intervallo di tempo tra veicoli consecutivi***

3.7.4.1 L'intervallo minimo di tempo fra due veicoli consecutivi deve risultare non inferiore a 6 s; detto valore può essere ridotto, negli impianti destinati ai viaggiatori con sci ai piedi, fino ad un minimo di 5,5 s purché appositi cartelli collocati in posizione visibile alla stazione di partenza avvertano il viaggiatore del limitato intervallo tra i veicoli, richiamando l'attenzione sull'esigenza di un conveniente addestramento per evitare danni a se stessi ed agli altri utenti.

3.7.4.2 Nelle seggiovie adibite al trasporto di sciatori l'accesso deve venir regolato da appositi dispositivi automatici "cancelli"

3.7.5 ***Trasporto promiscuo***

3.7.5.1 Nelle seggiovie normalmente adibite a trasporto di viaggiatori con gli sci ai piedi, può essere consentito anche il trasporto di viaggiatori ordinari a condizione che la regolazione del flusso dei viaggiatori ordinari, sia in entrata che in uscita, avvenga con piste distinte da quelle degli sciatori e venga realizzata mediante cancelli di accesso e piste separate e ben individuabili per ciascuna categoria di utenti.

3.8 Franchi minimi e intervia

3.8.1 Si definisce convenzionalmente assetto normale del veicolo quello assunto staticamente dal veicolo vuoto, per effetto della sola forza peso.

3.8.2 *Franchi verticali in linea e nelle stazioni*

3.8.2.1 In linea, salvo quanto stabilito al punto 3.11 per gli attraversamenti inferiori, durante il moto a regime dell'impianto e nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli, i veicoli con il loro profilo inferiore devono presentare un franco minimo verticale non inferiore a 2 m rispetto al terreno o, comunque, agli ostacoli fissi sottostanti l'impianto stesso. Tale franco deve essere determinato tenendo conto della probabile altezza della neve secondo l'esperienza locale, assumendo i veicoli quali carichi concentrati sulla fune portante-traente, considerando la tensione minima consentita dall'eventuale dispositivo di tensione idraulica, nonché tenendo conto degli effetti dinamici; a tal fine le frecce statiche della fune portante-traente, calcolate nelle ipotesi di carico della linea più sfavorevoli, devono essere aumentate convenzionalmente del 20% della suddetta freccia statica valutata in corrispondenza del punto considerato.

3.8.2.2 Nella valutazione dei franchi minimi verticali dei veicoli rispetto al suolo si deve tener conto delle pendenze trasversali del terreno.

3.8.2.3 In prossimità delle banchine delle stazioni i franchi minimi di cui al precedente articolo possono ridursi (vedi articolo 3.12.15.6); detti tratti devono venir recintati al fine di impedire l'accesso ad estranei.

3.8.2.4 Nelle seggiovie la distanza fra la superficie della banchina di imbarco e sbarco e la superficie superiore del sedile, con veicolo vuoto, deve essere non inferiore a 0,6 m; comunque deve essere possibile il transito di una seggiola vuota con il poggiasci abbassato; tale distanza è valutata in mezzeria del sedile sul bordo anteriore. Durante l'esercizio occorre predisporre l'altezza opportuna del manto nevoso. L'inclinazione trasversale della superficie del sedile per effetto del carico statico eccentrico, in corrispondenza delle banchine di imbarco e sbarco, può al massimo essere pari al 10%; se del caso sono da adottare i provvedimenti tecnici necessari per rispettare tale esigenza.

3.8.2.5 Nelle seggiovie, in corrispondenza delle zone di accelerazione e decelerazione, la distanza sopra definita, rispetto al terreno sottostante, deve aumentare progressivamente, con pendenza di circa il 40%, fino ad un valore compreso fra 1,5 e 2 m

3.8.3 *Intervia*

3.8.3.1 In linea, l'intervia fra i due rami della fune portante-traente deve essere determinata, convenzionalmente, in maniera che il franco laterale fra i veicoli al loro incrocio, misurato in proiezione orizzontale, risulti non inferiore a 0,5 m considerando i veicoli stessi inclinati l'uno verso l'altro trasversalmente di 0,20 rad. rispetto all'assetto normale ed, inoltre, uno qualsiasi dei due rami di fune sbandato trasversalmente verso l'altro per effetto del vento massimo di esercizio (v. articolo 3.15.6.10) agente sulla campata che si trova nelle condizioni più sfavorevoli, tenuto conto della sua lunghezza e della tensione assunta dalla fune portante-traente.

3.8.4 ***Franchi laterali in linea***

3.8.4.1 In linea il franco laterale dei veicoli aperti rispetto agli ostacoli fissi appartenenti all'impianto, ivi comprese le strutture dei sostegni di linea, considerati i veicoli stessi inclinati trasversalmente, rispetto al loro assetto normale di 0,20 rad, non deve risultare minore di 0,5 m, misurato dal bordo interno del bracciolo, se trattasi di seggiole, ovvero del parapetto se trattasi di cabine aperte; il franco di 0,5 m non è richiesto qualora i veicoli siano chiusi e sia impedito al viaggiatore di sporgere il braccio dal lato dell'ostacolo. Per tutti i veicoli deve essere comunque garantito il libero transito nelle condizioni di massimo sbandamento dovuto al carico squilibrato con un incremento di 0,20 rad (vedi anche articoli 3.18.13 e 3.19.6).

3.8.4.2 Fatto salvo quanto disposto dal decreto Presidente della Repubblica11 luglio 1980, n° 753, titolo III, in merito alla disciplina delle proprietà laterali alle linee funiviarie, il franco di un qualsiasi elemento dell'impianto rispetto ad edifici o manufatti di qualunque specie non appartenenti all'impianto medesimo, deve essere:

non minore di 3 m in ogni direzione, rispetto ad edifici e manufatti accessibili a persone, nonché a qualsiasi elemento appartenente ad altro impianto di trasporto a fune finitimo, considerato nella configurazione di massimo ingombro in ogni direzione;

non minore di 1 m lateralmente e di 2 m inferiormente, rispetto ad edifici e manufatti non accessibili a persone; nel caso di alberi il predetto franco laterale deve essere non inferiore ad 1 m.

3.8.4.3 Le distanze minime di cui all'articolo precedente vanno valutate nelle condizioni di carico della linea più gravose agli effetti delle distanze stesse, tenendo conto:

- degli effetti dinamici come convenzionalmente stabilito all'articolo 3.8.2.1;

dello sbandamento trasversale, verso l'ostacolo, subito dalla campata considerata per effetto del vento massimo di esercizio (v. articolo 3.15.6.10), come indicato all'articolo 3.8.3.1;

dell'inclinazione trasversale verso l'ostacolo assunta dal veicolo, come stabilito convenzionalmente all'articolo 3.8.4.1.

3.8.4.4 Negli impianti dotati di veicoli che, per particolari caratteristiche costruttive dell'impianto, non possono presentare oscillazioni trasversali al passaggio dei sostegni ovvero per i quali le oscillazioni sono modeste, deve essere garantito un franco di 0,5 m rispetto agli ostacoli fissi appartenenti all'impianto, e sia impedito ai viaggiatori di sporgere il braccio. In caso contrario il franco va aumentato a 1 m. Detti franchi vanno valutati con veicoli in posizione di massima oscillazione consentita dalle caratteristiche costruttive.

3.8.5 ***Franchi laterali in stazione***

3.8.5.1 Nelle stazioni, dal lato esterno rispetto all'asse della linea, per un'altezza di almeno 2 m e per tutta la loro lunghezza, il franco minimo laterale, misurato in proiezione orizzontale, fra il veicolo, in assetto normale, e gli ostacoli fissi, deve risultare non inferiore a 1,25 m. Nelle seggiovie tale franco, in corrispondenza delle parti fisse e mobili dei dispositivi di regolazione dell'accesso per gli sciatori (vedi articolo 3.7.4.2), può ridursi fino a 0,5 m.

3.8.5.2 Nelle stazioni di seggiovia, dal lato interno rispetto all'asse della linea, per un'altezza di almeno 2 m, il valore del franco minimo, misurato in proiezione orizzontale, fra la seggiola in assetto normale, e gli ostacoli fissi dell'impianto, non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

.1 0,80 m per tutta la lunghezza della pista di accesso precedente la banchina di imbarco, alla quale gli sciatori accedono con traiettoria all'incirca parallela a quella dei veicoli;

.2 0,80 m in corrispondenza delle banchine di imbarco e sbarco sia di pedoni che di sciatori;

.3 1,25 m in corrispondenza della pista successiva alla banchina di sbarco degli sciatori, con aumento progressivo, da ambo i lati, in maniera da consentire ai viaggiatori sbarcati di allontanarsi senza interferenze reciproche;

.4 0,80 m nelle zone nelle quali il veicolo accelera sulle rampe di partenza o decelera sulle rampe di arrivo;

.5 limitatamente ai tratti non adibiti al transito dei passeggeri e percorsi dai veicoli a velocità costante e scarichi, può essere contenuto entro il valore di 0,50 m, adottando apposite guide, che garantiscano detto franco;

3.8.5.3 Nelle stazioni di impianti dotati di cabine chiuse, se è impedito di sporgere il braccio verso l'interno della linea, il franco laterale interno nell'intera stazione, ove le cabine vengono guidate, non deve risultare inferiore a 0,50 m, tenendo presente che le eventuali guide stabilizzatrici dei veicoli possono essere ubicate nello spazio definito dal predetto franco. Se dalle cabine è possibile sporgere il braccio verso l'interno della linea, il predetto franco non deve risultare inferiore a 0,80 m.

3.9 Altezza massima dal suolo

3.9.1 Negli impianti con veicoli aperti (seggiole e cabine scoperte superiormente), durante il moto a regime dell'impianto e con veicoli scarichi uniformemente distribuiti alla massima equidistanza prevista per l'esercizio, il punto più basso del contorno inferiore dei veicoli deve trovarsi, rispetto al terreno non innevato, ad un'altezza normalmente non superiore a 10 m. Detto valore può essere elevato fino a 15 m per brevi tratti se ne deriva un sensibile miglioramento del profilo della linea, oppure se il terreno sottostante l'impianto, in corrispondenza delle campate interessate, è raggiungibile, in ogni periodo di esercizio, con idonei automezzi stabilmente disponibili in zona. Detto valore può essere ulteriormente elevato fino a 20 m per tratti di lunghezza complessiva tale da contenere al massimo 3 veicoli per ramo, in presenza di depressioni locali del terreno e sempreché ne derivi un effettivo miglioramento del profilo.

3.9.2 Negli impianti con veicoli chiusi, durante il moto a regime dell'impianto e con veicoli scarichi uniformemente distribuiti alla massima equidistanza prevista per l'esercizio, il punto più basso del contorno inferiore dei veicoli deve trovarsi, rispetto al terreno non innevato, ad un'altezza normalmente non superiore a 30 m. Detto valore può essere elevato fino a 60 m per tratti di lunghezza complessiva tale da contenere al massimo 5 veicoli per ramo, in presenza di depressioni locali del terreno e sempreché ne derivi un effettivo miglioramento del profilo.

3.9.3 Nella valutazione delle altezze massime dei veicoli dal suolo si deve tener conto delle pendenze trasversali del terreno.

3.10 Dispositivi di recupero ed evacuazione dei viaggiatori

3.10.1 Devono essere previste una dotazione di mezzi ed un'organizzazione di soccorso atte, nel caso di arresto prolungato dell'impianto, a ricondurre i viaggiatori presenti in linea in luogo sicuro ed in un lasso di tempo non superiore a quanto di seguito stabilito e computato a partire dal momento dell'arresto dell'impianto; il soccorso può essere effettuato con le seguenti modalità:

recupero dei veicoli, utilizzando uno degli azionamenti disponibili ovvero la gravità (in tal caso v. articolo 3.13.17); la durata di tale operazione deve essere inferiore ad 1 ora per gli impianti con veicoli aperti ed a 1,5 ore per gli impianti con veicoli chiusi;

evacuazione dei passeggeri per calata a terra; la durata di tale operazione deve essere inferiore a 3 ore per gli impianti con veicoli chiusi ed a 2 ore e mezza per gli impianti con veicoli aperti.

3.10.2 Per l'evacuazione dei passeggeri devono essere previste:

per altezze dei veicoli dal suolo fino a 6 m: scale metalliche leggere, da agganciare ai veicoli in maniera che il viaggiatore possa impegnarle agevolmente senza essere obbligato ad effettuare movimenti difficili;

per altezze dei veicoli dal suolo superiori a 6 m: attrezzature e dispositivi per la calata al suolo del viaggiatore.

3.10.3 Le scale dovranno essere almeno in numero non inferiore a quello delle campate nelle quali si prevede di effettuare recupero dei viaggiatori con le scale stesse. Oltre alle scale deve essere sempre disponibile un sistema atto alla calata dei viaggiatori inerti.

3.10.4 I dispositivi per la calata al suolo dei viaggiatori devono essere di tipo facilmente manovrabile da un solo soccorritore avere caratteristiche costruttive tali da non richiedere la partecipazione attiva dei viaggiatori e devono consentire la calata a terra in maniera controllata con continuità e senza rischi di caduta accidentale, anche in presenza di movimenti scoordinati del passeggero medesimo.

3.10.5 L'impianto deve essere dotato di idonei sistemi perché l'agente possa agevolmente raggiungere i veicoli fermi in linea; detti sistemi debbono possedere i requisiti seguenti:

.1 qualora l'accesso al veicolo dell' agente che effettua il soccorso avvenga partendo direttamente da terra, utilizzando attrezzature ad azione esclusivamente manuale, queste ultime devono essere munite di idoneo sistema di autoassicurazione per il soccorritore e possono venir utilizzate unicamente nei tratti della linea ove il franco verticale massimo non supera, di norma, i 20 m;

.2 qualora tali sistemi prevedano un carrello per il percorso dell' agente che effettua il soccorso lungo la fune, esso deve essere facilmente installabile sulla fune portante-traente utilizzando le attrezzature permanenti previste sui sostegni e deve essere dotato di una fune per l'agevole governo della sua corsa; inoltre:

o il carrello stesso è dotato di freno ad azione negativa che interviene nel caso di abbandono del suo comando manuale;

oppure, se il carrello è privo di detto freno, la fune di governo deve essere rinviata ad apposito punto fisso ed ivi dotata di freno ad azione negativa; in alternativa il carrello può essere munito di una seconda fune per la quale va previsto un punto fisso di ancoraggio.

3.10.6 I dispositivi di evacuazione dei viaggiatori devono essere applicabili facilmente, ed in sicurezza, al tipo di veicolo adottato (vedi articolo 3.19.10), e la loro idoneità ed efficacia deve risultare da specifiche prove pratiche.

3.10.7 Il terreno sottostante l'impianto deve essere facilmente percorribile a piedi o reso tale con adeguata sistemazione del terreno; tale requisito non ricorre ove sia prevista l'evacuazione dei passeggeri mediante spostamento lungo la linea aerea.

3.10.8. Per il pronto soccorso l'impianto deve essere attrezzato con i seguenti mezzi:

.1 se in loco non esiste un'apposita organizzazione permanente di persone e mezzi per il trasporto di viaggiatori infortunati, l'impianto deve essere dotato di idonee attrezzature;

.2 le stazioni devono essere dotate di cassette di pronto soccorso;

.3 nelle stazioni devono essere disponibili lampade portatili da impiegare durante le operazioni di soccorso nella eventualità che tali operazioni debbano protrarsi durante le ore serali.

3.11 Attraversamenti e parallelismi

3.11.1 Si ha attraversamento, superiore od inferiore, di un impianto monofune con una qualsiasi delle opere indicate all'articolo 58 del decreto Presidente della Repubblica 11 luglio 1980, n. 753, quando la proiezione verticale di uno qualunque degli elementi costituenti l'opera stessa, considerando l'impianto nella condizione di massimo ingombro e, se trattasi di elettrodotto, nell'ipotesi di cui al punto 1.2.09 del decreto ministeriale LL. PP. del 21 marzo1988, emanato in esecuzione della legge 28 giugno 1986, n. 339, interseca le funi o le strutture di linea o di stazione dell'impianto stesso, anche nel caso che risultino interposte strutture di protezione.

3.11.2 Si ha parallelismo di un impianto monofune con una qualsiasi delle opere indicate all'articolo 58 del D.P.R. n° 753/80, quando tali opere si svolgono ad una distanza dagli organi sia fissi che mobili dell'impianto, considerati nella condizione di massimo ingombro laterale, inferiore a 6 m, o comunque tale da creare interferenze, soggezioni o limitazioni all'esercizio.

3.11.3 Negli attraversamenti superiori con sentieri, strade e aree pubbliche o aperte al pubblico, l'altezza del contorno inferiore dei veicoli sul piano stradale, calcolata come indicato agli articoli 3.8.2.1 e 3.8.2.2, non deve essere inferiore a 3 m per i sentieri e per le piste da sci e 5 m per le strade carrozzabili e, salvo esistano limitazioni in altezza per l'accesso dei veicoli, per le zone adibite a parcheggio. I rapporti fra i proprietari dell'impianto e dell'opera attraversata, con esclusione di sentieri e piste da sci, devono venir comunque regolati mediante apposita convenzione, che potrà prevedere idonei sistemi di protezione contro la caduta di oggetti e

comprendere, se del caso, speciali prescrizioni di esercizio per l'espletamento delle operazioni di manutenzione, nonché per l'eventuale recupero dei viaggiatori in linea.

3.11.4 Gli attraversamenti con ferrovie, tramvie oppure con altri servizi di trasporto funicolari aerei o terrestri, da ammettersi unicamente in caso di comprovate esigenze tecniche, devono essere realizzati in maniera che non possano insorgere pericoli reciproci tra i due servizi, né durante l'esercizio, né a causa delle operazioni di manutenzione o di soccorso, avendo riguardo, tra l'altro, all'eventuale caduta di oggetti. Apposite convenzioni e speciali prescrizioni di esercizio devono regolare i rapporti tra i servizi che comunque si attraversano, in relazione anche alle operazioni connesse con l'eventuale recupero dei viaggiatori in linea e con la manutenzione degli impianti stessi.

3.11.5 Nei casi previsti all'articolo precedente, il franco minimo verticale fra le funi ed i veicoli, oppure fra i veicoli dei due servizi attraversantisi, valutato nelle condizioni più sfavorevoli per ciascuno dei servizi stessi e tenendo conto degli effetti dinamici come stabilito dalle rispettive norme tecniche di costruzione, deve risultare non inferiore a 3 m, salvo i maggiori franchi eventualmente richiesti nei confronti dei conduttori di trazione elettrica. Qualora siano previste strutture a protezione dell'impianto sottostante contro la caduta di oggetti, il franco minimo fra dette strutture ed uno qualsiasi degli elementi costituenti l'impianto sottostante, considerati nella posizione più alta, tenuto anche conto degli effetti dinamici, non deve essere minore di 1 m; mentre il franco minimo fra le strutture stesse e i veicoli o le funi dell'impianto sovrastante, calcolato come indicato agli articoli 3.8.2.1 e 3.8.2.2, deve essere non minore di 3 m; tale valore è riducibile a non meno di 2 m se dette strutture sono rese inaccessibili ad estranei.

3.11.6 E' comunque vietato l'attraversamento superiore e il parallelismo di una funivia monofune, anche con l'interposizione di opere di protezione, da parte di palorci e funivie destinate al trasporto privato.

3.11.7 Negli attraversamenti superiori, inferiori o sotterranei oppure nei parallelismi con linee elettriche devono osservarsi le norme tecniche per la progettazione, la costruzione e l'esecuzione delle linee aeree elettriche esterne di cui alla legge 28 giugno 1986, n° 339.

3.11.8 Negli attraversamenti o parallelismi con linee di telecomunicazione, escluse quelle in servizio di linee elettriche, con gasdotti o con tubazioni idrauliche, devono adottarsi, per quanto applicabili, le prescrizioni tecniche vigenti per le ferrovie.

3.11.9 Nel caso di parallelismo fra un impianto regolato dalle presenti norme ed altro impianto funicolare aereo o terrestre, di qualunque classe o categoria, il franco minimo laterale fra le parti sia fisse che mobili, misurato in proiezione orizzontale, deve risultare non inferiore a 3 m; per la valutazione dell'ingombro laterale delle funi e dei veicoli si assumono i criteri previsti agli articoli 3.8.3 e 3.8.4

3.11.10 Nel caso di impianti paralleli utilizzanti i medesimi sostegni di linea la distanza tra le funi dei rami interni deve essere almeno pari al valore dell'intervia di ciascun impianto, cosi come determinata all'articolo 3.8.3

3.12 Norme comuni alle stazioni

3.12.1 Le pulegge, motrice e di rinvio, della fune portante-traente devono avere un diametro, misurato in corrispondenza dell'asse della stessa fune, non inferiore:

per gli impianti ad ammorsamento automatico: ad 80 volte il diametro della fune ed a 800 volte il diametro massimo dei fili che la compongono, esclusi quelli d'anima;

per gli impianti ad agganciamento automatico: a 100 volte il diametro della fune ed a 1200 volte il diametro massimo dei fili che la compongono, esclusi quelli d'anima.

3.12.2 Le gole delle pulegge interessate dalla fune portante-traente devono essere provviste di robusti ed efficaci raschiaghiaccio.

3.12.3 Le pulegge devono avere i fianchi della gola sagomati in maniera da contrastare l'eventuale tendenza della fune portante-traente a fuoriuscirne; a tal fine la profondità di gola, riferita alla superficie d'appoggio della fune, non deve comunque essere inferiore al diametro nominale della fune portante-traente.

3.12.4 I tratti del percorso della fune che precedono e seguono immediatamente gli organi che la deviano (rulliere e pulegge), e non interessati dalla presenza di morse o di dispositivi di agganciamento, devono essere dotati di dispositivi atti ad impedire l'eventuale scarrucolamento della fune portante-traente.

3.12.5 Per gli accoppiamenti fra le pulegge interessate dalla fune portante-traente con i rispettivi alberi o perni, devono essere adottate soluzioni costruttive tali da consentire che le pulegge di cui trattasi possano mantenere, entro limiti ammissibili, il loro corretto assetto normale anche nel caso di cedimento di uno o più cuscinetti. L'ammissibilità della massima inclinazione che può essere assunta dal piano medio delle pulegge suddette (contenente l'asse della fune portante-traente), rispetto all'assetto normale, deve essere giustificata in relazione alla soluzione adottata per tali dispositivi, avuto riguardo agli articoli 3.12.3 e 3.12.4. Devono comunque essere previsti dispositivi elettrici, opportunamente posizionati, atti ad arrestare automaticamente l'impianto nell'eventualità che venga a modificarsi l'assetto delle pulegge.

3.12.6 Se le pulegge interessate dalla fune portante-traente sono sopportate da alberi sollecitati a flessione rotante, devono essere previsti dispositivi o strutture, opportunamente dimensionati ed idoneamente ancorati ad apposite strutture di stazione, in grado di trattenere le pulegge stesse nell'ipotesi di rottura o cedimento dell'albero. Tali dispositivi o strutture non sono richiesti quando la puleggia motrice è sopportata da un sistema sdoppiato, costituito da un elemento cavo fisso, destinato a resistere esclusivamente al tiro dell'anello trattivo, e da un elemento ruotante destinato a trasmettere il solo momento torcente.

3.12.7 I cuscinetti a rotolamento dei supporti per le pulegge interessate dalla fune portante-traente devono essere dimensionati per un carico convenzionale non inferiore a quello massimo che può verificarsi durante il servizio a regime, nonché per una durata non inferiore a 50000 ore di funzionamento con tale carico convenzionale.

3.12.8 Negli impianti dotati di pulegge sospese (ossia calettate su supporti a sbalzo sporgenti verso il basso) interessate dalla fune portante-traente, devono essere adottate soluzioni costruttive atte ad impedire lo sfilamento (caduta) delle pulegge medesime, anche in caso di allentamento di uno dei due dispositivi di bloccaggio ovvero di rottura dei cuscinetti.

3.12.9 Nelle stazioni devono essere disposti, nelle posizioni più opportune per essere prontamente manovrati dal personale, comandi di arresto della marcia dell'impianto e, quando necessario in funzione del tipo di servizio, anche comandi di rallentamento.

3.12.10 I locali per gli agenti che presidiano le stazioni devono essere chiusi e dotati di buona visibilità della stazione a partire dalle zone di accesso e deflusso fino a quelle di avanstazione.

3.12.11 Almeno una delle stazioni, preferibilmente la motrice, deve essere provvista di dispositivo per indicare con continuità la velocità del vento e, se necessario, la direzione; tale dispositivo deve fornire una segnalazione di allarme quando la velocità si approssima al valore massimo ammesso per l'esercizio normale e determinare l'arresto dell'impianto quando detta velocità supera il valore massimo consentito (vedi articolo 3.15.6.10).

3.12.12 Almeno una delle stazioni deve essere dotata di apparecchi installati in maniera stabile per potersi collegare, direttamente o indirettamente, con la rete telefonica pubblica.

3.12.13 Le stazioni devono essere provviste di ganci, di dispositivi di messa in tiro e di manovra delle funi nonché di idonee attrezzature per consentire, in condizioni di sicurezza, l'effettuazione' delle operazioni di manutenzione e controllo da parte del personale. Ciascun gancio, dispositivo od attrezzatura dovrà essere contraddistinto con l'indicazione della portata massima ammissibile.

3.12.14 Nella realizzazione delle strutture devono essere utilizzati materiali non combustibili: solo per le strutture civili di contenimento è ammissibile l'uso del legno, massiccio o lamellare incollato, purchè dimostri resistenza al fuoco di classe non inferiore a R30, valutata in conformità alla norma UNI CN-VF 9504; il materiale isolante termo-acustico deve possedere classe di reazione al fuoco, ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 1984, e successive modificazioni ed integrazioni, non inferiore a 1 se esposto (in vista), e non superiore a 2 se non esposto (non in vista – schermato da materiale non combustibile).

Nelle stazioni il carico d'incendio deve comunque essere tenuto il più basso possibile, compatibilmente con le esigenze tecnico-funzionali dell'impianto; deve essere particolarmente curata la tenuta dei dispositivi che utilizzano olii idraulici ed altri liquidi infiammabili; i rivestimenti antisdruciolo a pavimento devono possedere classe di reazione al fuoco non superiore a 2; le

stazioni devono comunque essere dotate di congruo numero di estintori di incendio portatili, aventi capacità estinguente non inferiore a 21A-144BC.

Se sono presenti attività comprese nell'elenco delle attività soggette al certificato di prevenzione degli incendi di cui al decreto ministeriale del -16 febbraio 1982, n° 818, devono essere espletati gli adempimenti di prevenzione previsti dalla legge n° 966/65 e dal DPR n° 577/82.

Eventuali locali adiacenti alle stazioni, non pertinenti al servizio funiviario e che siano classificabili come aree a "maggior rischio di incendio" ai sensi della normativa antincendio, sono da compartimentare con strutture resistenti al fuoco di classe non inferiore a R120.

3.12.15 ***Piste - Banchine - Avanstazioni.***

3.12.15.1 La pista e la banchina sono definite nel seguente modo:

- "Pista"· il tracciato realizzato mediante terreno opportunamente preparato, anche innevato, destinato ad individuare i percorsi obbligati dei viaggiatori per l'accesso alle banchine d'imbarco e per l'allontanamento da quelle di sbarco; le piste di accesso e di allontanamento dalle banchine, per i viaggiatori ordinari, devono praticamente essere orizzontali; se la loro pendenza supera il ± 10% devono essere previste scale a gradini.
- "Banchina d'imbarco e di sbarco": i tratti in piano orizzontale chiaramente individuati e specificamente destinati all'imbarco ed allo sbarco dei viaggiatori ed in corrispondenza dei quali i veicoli transitano con traiettoria orizzontale e, per le seggiovie, rettilinea.

3.12.15.2 Le banchine di imbarco e di sbarco devono essere separate tra loro, posizionate nel tratto ove la velocità dei veicoli in stazione è costante e presentare i seguenti requisiti:

.1 estendersi in lunghezza:

- nelle seggiovie per almeno 2,5 m;
- negli impianti con cabine per un tratto tale da garantire a ciascun viaggiatore un tempo minimo per l' entrata o l'uscita di 1 - 1,5 s, a seconda delle caratteristiche del veicolo e delle modalità di accesso; è comunque da considerare banchina tutto il tratto ove le cabine transitano con le porte completamente aperte;

.2 estendersi in larghezza oltre la fascia d'ingombro del veicolo per un'ampiezza almeno pari al valore del franco laterale minimo (v. articoli 3.8.5).

Gli ostacoli fissi e le strutture delle stazioni che delimitano lateralmente le banchine verso l'interno devono essere opportunamente raccordati, in maniera da non presentare spigoli od asperità che possono presentare pericoli per i viaggiatori e/o per il personale.

3.12.15.3 Nelle seggiovie la banchina d'imbarco per i viaggiatori con gli sci ai piedi, oltre a rispettare i requisiti di cui sopra deve:

.1 essere preceduta nel senso del moto da una pista di pendenza determinata tenuto conto della distanza fra i cancelli di accesso dei viaggiatori ed il punto di imbarco stabilito sulla banchina, da evidenziare mediante apposita segnalazione; tale pista deve essere disposta in 'asse alla banchina;

.2 essere seguita da un primo tratto orizzontale a livello della stessa lungo circa 1 m, nel quale il veicolo può essere in fase di accelerazione, e da un successivo tratto realizzato come previsto all'articolo 3.8.2.5;

.3 nel caso che la banchina di imbarco sia disposta non in asse con la linea, essa deve avere lunghezza complessiva di almeno 3 metri per velocità dei veicoli ≥ 1 m/s e di almeno 2,5 metri per velocità dei veicoli < 1 m/s; in tutto il successivo percorso del veicolo carico che si svolge in curva, deve essere garantito il franco inferiore fra il veicolo ed il terreno sottostante, non inferiore a 0,6 metri.

3.12.15.4 Nelle seggiovie, le banchine di sbarco per i viaggiatori ordinari e per quelli con gli sci ai piedi devono possedere i requisiti fissati al precedente articolo 3.12.15.2. ed inoltre i seguenti:

essere precedute, nel senso del moto, da un tratto in ascesa come previsto all'articolo 3.8.2.5;

per i viaggiatori con gli sci ai piedi essere seguite, nel senso del moto, da una pista di allontanamento dalla stazione avente lunghezza non inferiore a circa 8 m e pendenza in discesa di circa il 15-20 %, in assenza di neve.

3.12.15.5 Le piste, le banchine nonché la posizione che i viaggiatori devono assumere su queste ultime devono essere chiaramente segnalate in maniera permanente. Opportune recinzioni ed idonee protezioni devono inoltre impedire che il pubblico ed il personale dell'impianto possano accidentalmente venire a contatto con apparecchiature meccaniche, con equipaggiamenti elettrici e, in generale, con organi o dispositivi suscettibili di provocare pericoli per le persone o per la sicurezza dell'esercizio.

3.12.15.6 Anteriormente alle stazioni, verso la linea nella zona adiacente alle banchine, quando il franco verticale dal terreno valutato dal piano di stazione, supera il valore di 1,5 m, deve essere prevista un'idonea protezione, atta ad attenuare le conseguenze di eventuali cadute di persone, avente lunghezza non inferiore a 3 m e larghezza almeno pari alla luce non protetta dagli eventuali parapetti; detta protezione, che può essere costituita da rete di robustezza adeguata o da sistemi equivalenti, non deve comunque presentare parti pericolose in caso d'urto, e deve essere posizionata ad un'altezza compresa tra 1 m e 3 m al di sotto dei profilo inferiore del veicolo carico, compatibilmente con la necessità di impedire la collisione con il terreno sottostante in caso di caduta di persone.

3.12.15.7 Nelle seggiovie valgono inoltre le seguenti condizioni:

la lunghezza della protezione di cui all'articolo precedente, sul lato dei veicoli utilizzabili dai viaggiatori, deve essere comunque tale da garantire il franco di cui all'articolo precedente per un tratto pari al percorso del veicolo in 5 s, valutato a partire dal termine della banchina di imbarco o dall'inizio di quella di sbarco;

il cartello monitore, in arrivo per l'apertura della sbarra di chiusura della seggiola dovrà essere posizionato in corrispondenza dell'ingresso del veicolo in stazione.

3.12.16 ***Disposizioni particolari per le cabinovie.***

3.12.16.1 Nel caso che la manovra di chiusura delle cabine avvenga in modo automatico:

l'avvenuta chiusura ed il successivo bloccaggio delle porte devono essere controllati mediante idonei dispositivi in grado di arrestare l'impianto nell'eventualità che dette manovre

non risultino tempestivamente attuate. Il piano della banchina andrà prolungato con un tratto, normalmente inaccessibile ed opportunamente protetto, di lunghezza pari allo spazio necessario per arrestare il veicolo interessato, incrementato di 1,5 m;
deve essere prevista un'idonea protezione (sagoma di controllo geometrico) che arresti l'impianto entro il tratto di cui al comma precedente, nell'ipotesi di sporgenze anomale dalla porta del veicolo.

3.12.16.2 Nel caso che la manovra di chiusura delle cabine avvenga manualmente:

il piano della banchina deve essere prolungato con un tratto di lunghezza opportuna, tale da comprendere lo spazio percorso dal veicolo durante la manovra di chiusura ed il successivo eventuale arresto nel caso di non corretta esecuzione della manovra;
deve essere prevista un'idonea protezione (sagoma di controllo geometrico) che arresti l'impianto entro il tratto di cui al comma precedente, nell'ipotesi di sporgenze anomale dalla porta del veicolo.

3.12.17 ***Convogliamento - Accelerazione - Decelerazione.***

3.12.17.1 Negli impianti dotati di convogliatori, almeno una delle stazioni deve essere dotata di dispositivi spaziatori atti ad effettuare, automaticamente, l'invio in linea dei veicoli all'equidistanza prefissata. La velocità conferita ai veicoli dal convogliatore non deve superare i valori di cui all'articolo 3.7.2.2.

3.12.17.2 In assenza dei predetti apparecchi convogliatori, la salita e la discesa dei viaggiatori devono avere luogo a veicolo fermo e presenziato da apposito agente, che provvede altresì all'apertura ed alla chiusura delle porte ed all'invio manuale del veicolo all'equidistanza prefissata.

3.12.17.3 Le accelerazioni medie, positive e negative, subite dai veicoli rispettivamente sulle rampe di partenza e di arrivo nelle stazioni, devono essere non superiori a 1,20 m/s^2.

3.12.17.4 Negli impianti ad agganciamento automatico:

il lancio del veicolo deve avvenire in maniera che questo raggiunga il punto di aggancio contemporaneamente al dispositivo di collegamento con la fune;
- quando all'atto del lancio di un veicolo il sistema di accoppiamento sia in posizione non corretta, apposito dispositivo, opportunamente predisposto in prossimità del punto di lancio, deve impedire il lancio stesso.

3.12.17.5 All'atto del collegamento del veicolo alla fune, la differenza tra la velocità da esso acquistata e la velocità effettiva della fune stessa non deve superare, in valore assoluto, 0,25 m/s.

3.12.17.6 Successivamente al collegamento del veicolo alla fune deve essere effettuato, in tutte le stazioni, un controllo del corretto equidistanziamento dei veicoli; apposito dispositivo deve determinare l'arresto dell'impianto qualora tra due veicoli consecutivi la distanza sia minore del valore minimo nominale, ridotto delle tolleranze proprie del sistema e delle variazioni connesse con i dispositivi di spaziatura.

3.12.17.7 La rampa di arrivo dei veicoli nelle stazioni e, quando necessario in relazione al sistema di lancio, anche quella di partenza, devono essere suddivise in tratte (sezioni di blocco) di lunghezza adeguata in relazione alla velocità del veicolo; appositi dispositivi devono provocare l'arresto dell' impianto qualora un veicolo non superi ciascuna delle tratte suddette nell'intervallo di tempo prestabilito, in maniera da evitare:

se trattasi di veicoli chiusi, l'urto con velocità superiore a 1 m/s con il veicolo che segue o che precede;

se trattasi di veicoli aperti, che due veicoli si approssimino fino ad una distanza, misurata in orizzontale tra gli ingombri dei veicoli considerati vuoti e fermi, inferiore a 0,50 m.

Le predette condizioni vanno verificate tenendo conto del non corretto funzionamento della prima azione frenante prevista.

3.12.17.8 Sulle rampe asservite ad un azionamento elettrico a programma ciclico devono essere installati anche appositi dispositivi di sorveglianza, atti ad evitare o ridurre i pericoli connessi con l'arrivo o con il lancio di un veicolo nell'eventualità che la velocità iniziale e rispettivamente la velocità finale del sistema deceleratore od acceleratore non risultino correttamente correlate con la velocità della fune, nonché i pericoli connessi con una non regolare variazione nel tempo e nello spazio della velocità impressa al veicolo. L'esame dei suddetti pericoli deve comprendere anche l'ipotesi di eventuali differenze transitorie di velocità che possano intervenire nel caso di arresto dell'impianto e/o del sistema acceleratore/deceleratore.

3.12.17.9 In caso di guasto al sistema principale di movimentazione, di lancio o di rallentamento, deve risultare possibile, seppure a velocità ridotta e sotto il controllo del personale, assicurare l'entrata e l'uscita dei veicoli dalle stazioni al fine del soccorso dei viaggiatori mediante recupero dei veicoli.

3.12.18 ***Collegamento dei veicoli alla fune.***

3.12.18.1 Appositi dispositivi devono segnalare il passaggio nelle stazioni del tratto di fune portante-traente interessato dall'impalmatura ed inibire automaticamente la partenza dei veicoli, allo scopo di evitare che le morse possano serrarsi su un tale tratto. I dispositivi suddetti possono essere omessi qualora l'apertura delle ganasce risulti compatibile con la massima dimensione trasversale del tratto impalmato.

3.12.18.2 Il corretto accoppiamento fra la morsa e la fune portante-traente deve essere geometricamente controllato ogni volta che il relativo veicolo parte da ciascuna stazione; all'uopo devono essere previsti i seguenti dispositivi di controllo che, in caso di anormalità, devono provocare l'arresto dell'impianto fornendo apposita segnalazione permanente dell'anormalità:

.1 dispositivi per il controllo, prima della fase di serraggio, della completa apertura delle ganasce e della loro corretta posizione rispetto alla fune;

.2 dispositivo per il controllo, prima della fase di serraggio, della corretta posizione della fune;

.3 dispositivi per il controllo del corretto accoppiamento fra ganasce e fune alla fine della fase di serraggio;

.4 dispositivi per verificare, sia prima che dopo l'accoppiamento, la corretta posizione assunta da altri organi della morsa, qualora il loro assetto risulti significativo agli effetti del corretto accoppiamento o dell'integrità degli elementi che realizzano il serraggio.

3.12.18.3 L'efficienza funzionale delle condizioni di serraggio prestabilite per la morsa di collegamento alla fune portante-traente deve essere controllata prima della partenza di ogni veicolo dalla stazione; all'uopo devono essere adottati due diversi sistemi di prova, ove almeno uno dei quali deve essere installato sul lato partenza, prima del lancio dei veicoli; in particolare:

1 uno dei sistemi di prova deve essere costituito da un dispositivo per controllare che lo sforzo di serraggio erogato dalle molle, quando le ganasce delle morse sono in posizione corrispondente a quella di chiusura su fune di diametro convenzionalmente ridotto del 3% rispetto a quello nominale (v. articolo 3.20.2.3), risulti compreso fra i 3/4 ed i 5/4 del valore prestabilito per la predetta configurazione delle ganasce; in caso di esito sfavorevole della prova, il dispositivo deve fornire apposita segnalazione permanente dell'anormalità e; contemporaneamente, impedire che il veicolo interessato venga avviato alla rampa di partenza o, comunque, in linea;

.2 l'altro sistema di prova può essere realizzato secondo una delle soluzioni seguenti:

a) controllo diretto della resistenza allo scorrimento offerta dalla morsa già serrata sulla fune portante-traente mediante apposito dispositivo che le applichi uno sforzo di trattenuta non inferiore al 50% del valore stabilito per la resistenza di cui all'articolo 3.20.1; tale dispositivo deve applicare alla morsa lo sforzo di prova in maniera che la sua retta d'azione sia, per quanto possibile, coincidente con l'asse della fune portante-traente; detto dispositivo deve inoltre fornire apposita segnalazione permanente e differenziata sia nel caso che lo sforzo di prova non raggiunga il valore prefissato, sia nel caso che, durante la prova, si manifesti uno scorrimento relativo fra morsa e fune; se una qualunque delle predette prove ha esito sfavorevole, il dispositivo deve arrestare l'impianto;

b) controllo dello sforzo esercitato dalle ganasce, mediante apposito dispositivo atto a verificare che tale sforzo, quando le ganasce sono chiuse su fune di diametro convenzionalmente ridotto del 3% rispetto a quello nominale (v. articolo 3.20.2.3), risulti non inferiore a 3/4 del valore prestabilito per la predetta configurazione delle ganasce; tale dispositivo deve essere realizzato, di norma, in maniera da rilevare, direttamente sulle ganasce, una reazione uguale a quella che ad esse sarebbe applicata nelle condizioni di serraggio qui indicate; in caso di esito sfavorevole della prova, il dispositivo deve fornire apposita segnalazione permanente della anormalità ed arrestare l'impianto;

c) controllo dello sforzo di serraggio erogato dalle molle, secondo quanto indicato al precedente punto 1. ma attuato nel verso opposto del moto del cinematismo e semprechè detto cinematismo sia sufficientemente semplice da poter escludere l'inefficienza del controllo per rottura o anomalia di un elemento intermedio. In caso di esito sfavorevole della prova, tali dispositivi devono fornire apposita segnalazione permanente di anormalità ed arrestare l'impianto;

.3 i dispositivi di cui ai precedenti punti 1, 2b) e 2c), devono essere realizzati in maniera da fornire segnalazioni di livello proporzionale al valore dello sforzo di prova;

.4 soluzioni diverse da quelle indicate al precedente punto 2 potranno essere ammesse, caso per caso, purché equivalenti agli effetti dei requisiti stabiliti in questo articolo, nonchè al precedente punto 3.

3.12.18.4 Se i veicoli sono equipaggiati con dispositivi plurimorsa può essere adottato un solo sistema di prova purché conforme ad una delle soluzioni indicate nel precedente articolo 3.12.18.3, fatte salve le seguenti precisazioni:

nel caso si controlli direttamente la resistenza allo scorrimento soluzione 2a), deve comunque essere previsto il dispositivo di verifica periodica di cui all' articolo 3.20.13 ("morsa rossa");

nel caso si controlli lo sforzo erogato dalle molle, ovvero quello di serraggio tra le ganasce, soluzioni 1, 2b), 2c), esso deve essere controllato per ciascuna morsa ed apposita segnalazione deve consentire di individuare la morsa difettosa.

3.12.18.5 In uscita dalle stazioni, a partire dall'ultimo dei dispositivi che effettuano il controllo dell'ammorsamento o dell'agganciamento, la corda della fune portante-traente deve presentare un tratto orizzontale, ovvero in salita, per una lunghezza pari ad almeno 1,2 volte lo spazio di frenatura determinato dall'intervento del predetto dispositivo, calcolato nelle più sfavorevoli condizioni di carico. Successivamente al predetto ultimo dispositivo di controllo, sul lato di partenza, dei veicoli carichi in uscita dalle stazioni, devono essere previste idonee guide atte a sostenere, lungo l'intero tratto di cui sopra, il veicolo non correttamente collegato; la lunghezza di tali guide in presenza di un sostegno di ritenuta, all' esterno della stazione, può essere limitata al termine della relativa rulliera Se, diversamente, siano previsti dispositivi atti a trattenere in stazione il veicolo non correttamente collegato, dette guide possono essere omesse.

3.12.18.6 Sulle rampe di arrivo dei veicoli nelle stazioni devono essere installati:

.1 dispositivi atti a controllare il corretto disaccoppiamento dei veicoli dalla fune portante-traente; in caso di mancato tempestivo disaccoppiamento, tali dispositivi devono arrestare l'impianto in modo da evitare che il veicolo interessato urti contro parti della stazione, veicoli od altri ostacoli e che, inoltre, vengano evitati gravi danni alla fune ove, a causa del mancato disaccoppiamento, essa possa essere strappata dalla morsa.

.2 dispositivi di controllo geometrico, di cui ai punti 2 e 3 del precedente articolo 3.12.18.2, che devono arrestare l'impianto anche nel caso di anomalo collegamento della morsa durante la manovra di retromarcia (vedi articolo 3.13.11).

3.12.18.7 All'atto dell'ingresso di un veicolo in stazione deve essere assicurata con idonee guide la corretta posizione del dispositivo di collegamento alla fune portante-traente rispetto alle strutture della rampa di arrivo, tenuto conto delle possibili oscillazioni longitudinali e trasversali del veicolo stesso. Dette guide devono essere realizzate in maniera da contenere le sollecitazioni dinamiche da esse indotte sugli elementi dei veicoli.

3.12.18.8 Se il meccanismo di serraggio delle morse e le apparecchiature di lancio e di distacco non consentono senza pericolo il rientro in stazione dei veicoli a marcia indietro alla velocità prevista in progetto, l'impianto deve essere dotato di un dispositivo elettrico automatico che impedisca la

retromarcia, provocando un intervento del freno di emergenza nel caso che l'impianto indietreggi spontaneamente. Tale dispositivo deve poter essere escluso solo per l'effettuazione di manovre, controlli ed operazioni di manutenzione a velocità ridotta.

3.12.19 ***Immagazzinamento e rimozione dei veicoli.***

3.12.19.1 Le stazioni devono, complessivamente, consentire l'immagazzinamento in appositi locali di tutti i veicoli in dotazione all'impianto. Per gli impianti dotati di veicoli aperti, se il dispositivo di collegamento del veicolo alla fune possiede i requisiti di cui all'articolo 3.20.14 per essere mantenuto in linea al termine del servizio giornaliero, le stazioni possono non prevedere l'immagazzinamento in appositi locali annessi all' impianto; pur tuttavia detto immagazzinamento deve poter avvenire in sito diverso, purché al riparo dalle intemperie.

3.12.19.2 La stazione ove, eventualmente, non è ubicato il magazzino, deve essere dotata di dispositivi per la rapida rimozione di un veicolo che debba essere tolto occasionalmente dal servizio.

3.12.19.3 Gli impianti aventi il magazzino collegato alle stazioni devono essere dotati di appositi dispositivi contatori, installati nelle stazioni ed opportunamente interconnessi fra loro, i quali devono ad ogni istante segnalare al personale della stazione motrice il numero dei veicoli che insistono su ciascun ramo dell'impianto. Qualora la differenza fra i due valori numerici superi un limite prestabilito in progetto caso per caso, tali dispositivi devono inibire automaticamente il consenso alla partenza di altri veicoli verso il ramo caricato in eccesso, ripristinando tale consenso quando l'equilibrio numerico dei veicoli sui due rami si é ristabilito entro il limite predetto, ovvero arrestare l'impianto affinché il riequilibrio sia effettuato manualmente.

3.12.19.4 Gli eventuali apparecchi di sollevamento previsti nel magazzino per il ricovero dei veicoli devono soddisfare la normativa specifica in vigore.

3.13 **Stazione motrice**

3.13.1 *Il motore principale deve, di norma, essere elettrico ed alimentato da apposito azionamento* rispondente ai seguenti requisiti:

la regolazione manuale della velocità deve essere possibile, con continuità, in tutto il campo compreso fra un opportuno valore minimo ed il valore massimo ammesso;

l'avviamento e il rallentamento dell'impianto devono poter essere regolati automaticamente, con accelerazione (positiva e negativa) opportunamente prefissata ed indipendente dalle condizioni di carico della linea.

3.13.2 La potenza continuativa del motore principale e del relativo azionamento deve essere determinata con ampio margine, in base alla massima velocità di regime ed alla coppia motrice richiesta dall'impianto, nelle più sfavorevoli condizioni con prevalenza di carico sia in salita che in discesa; inoltre la coppia massima erogata dal motore deve essere tale da consentire l'avviamento dell'impianto nelle predette condizioni e con accelerazione di valore non inferiore a quella indicata all'articolo 3.5.2.3.

3.13.3 Le prestazioni del motore di recupero e del relativo azionamento devono consentire di avviare e mantenere in moto l'impianto ad una velocità non inferiore a 0,5 m/s per tutto il tempo necessario al completo ricovero dei viaggiatori, nelle più sfavorevoli condizioni con prevalenza di carico sia in salita che in discesa; detto motore e il relativo azionamento devono inoltre consentire di rimettere in moto l'impianto in un tempo non superiore a 15 minuti primi da quando si manifesti la necessità.

3.13.4 Le prestazioni del motore di riserva e del relativo azionamento, di cui all'articolo 18.6 del Regolamento Generale, devono corrispondere ai requisiti richiesti per quello principale, fatto salvo per quanto riguarda il valore della velocità massima, che comunque non deve essere inferiore alla metà di quella massima di esercizio ottenuta col motore principale; detto motore ed il relativo azionamento di riserva devono inoltre consentire di rimettere in moto l'impianto in un tempo non superiore a 15 minuti primi da quando si manifesti la necessità.

3.13.5 I motori ed i relativi azionamenti devono essere atti a funzionare correttamente in ogni condizione ambientale prevista per l'installazione; il posto di manovra non deve venir disturbato dalla eccessiva rumorosità dei motori e dell'argano durante il servizio normale.

3.13.6 Quando venga adottato un motore termico con trasmissione meccanica, idrostatica od idrodinamica, tale motore deve essere a ciclo Diesel, di tipo industriale ed a non elevato numero di giri; la sua potenza continuativa, dichiarata dal costruttore e convenzionalmente ridotta in relazione alla quota di installazione, deve risultare non inferiore a quella calcolata per l'impianto a regime e nelle condizioni più sfavorevoli. In tali condizioni, ma con prevalenza di carico in discesa, il motore termico e la relativa trasmissione devono altresì essere in grado di mantenere la prefissata velocità, senza che essa tenda ad aumentare. Inoltre la coppia massima allo spunto, dichiarata dal costruttore, ma anch'essa ridotta convenzionalmente come prima indicato, deve garantire l'avviamento dell'impianto nelle suddette condizioni più sfavorevoli, ma con prevalenza di carico in salita.

3.13.7 Quando per un azionamento venga adottata una trasmissione di tipo idrostatico, accoppiata ad un motore elettrico o ad un motore termico, la regolazione della velocità deve essere manuale e continua, tanto in trazione quanto in recupero, da zero al valore massimo prefissato; in particolare, per l'azionamento di recupero, deve essere previsto un comando manuale, per quanto possibile diretto, agente sull'apparecchiatura idrostatica per la regolazione della sua velocità; la coppia massima deve garantire sia l'avviamento dell'impianto nelle condizioni più sfavorevoli, ma con prevalenza di carico in salita, sia l'arresto nelle predette condizioni ma con prevalenza di carico in discesa; tale coppia deve, inoltre, poter mantenere fermo l'impianto in queste ultime condizioni anche se per un limitato periodo di tempo.

3.13.8 L'azionamento provvisto di motore termico con trasmissione meccanica diretta deve essere dotato di apposito dispositivo che, a seguito di comando di arresto dell'impianto, lo distacchi automaticamente dalla trasmissione contemporaneamente all'intervento del freno di servizio.

3.13.9 Gli impianti di cui all'articolo 18.4, 2° capoverso, del Regolamento Generale, possono essere esonerati dall'obbligo di installare il motore di recupero sempreché risultino verificate contemporaneamente le seguenti condizioni:

.1 l'impianto non sia destinato alle finalità di cui all'articolo 18.6 del Regolamento Generale;

.2 il numero dei veicoli per ramo non sia superiore a 30;

.3 l'impianto non presenti una lunghezza inclinata superiore a 500 m;

.4 l'impianto non sorga in zona impervia o soggetta a condizioni climatiche particolarmente difficili ed il terreno sottostante la linea sia interamente percorribile con mezzi meccanici;

.5 l'evacuazione possa essere effettuata prevalentemente a mezzo scale.

3.13.10 Il motore di recupero deve, di norma, essere dotato di trasmissione indipendente da quella principale ed agente direttamente sulla puleggia motrice; a quanto sopra si può derogare nei casi nei quali ricorrano le condizioni contemplate all'articolo precedente, ove il numero di veicoli per ramo e la lunghezza di cui al precedente articolo 3.13.9 si intendono raddoppiati.

3.13.11 Gli azionamenti principali, di recupero e di riserva devono consentire, con manovra semplice e rapida, l'inversione del senso di marcia.

3.13.12 Il dispositivo a forza centrifuga, di cui all'articolo 18.15 del Regolamento Generale, a protezione contro l'eccesso di velocità dell'impianto, deve intervenire per un valore di velocità superiore alla più elevata tra quelle di esercizio consentite, ma minore al 120% della medesima.

3.13.13 Tutti gli azionamenti, ai fini dell'articolo 18.10 del Regolamento Generale, devono possedere dispositivi di protezione ad azione istantanea atti ad arrestare l'impianto automaticamente, per un valore di coppia superiore a quella richiesta nelle condizioni più gravose di esercizio, sia in moto di regime che di avviamento, ma inferiore al 120% delle medesime; l'azionamento di recupero può essere dotato di un unico livello di protezione. A quanto sopra si può derogare, ai sensi dell'articolo 18.10 del Regolamento Generale, nel caso di motori termici a trasmissione meccanica diretta, per i quali dovrà essere evitato il sovradimensionamento della coppia motrice.

3.13.14 Ciascun sistema frenante deve poter determinare uno o più valori di decelerazione media, valutata come rapporto fra il quadrato della velocità posseduta dall'impianto ed il doppio dello spazio di arresto; detti valori comunque compresi fra 0,5 m/s^2 e 1 m/s^2, anche nelle condizioni più sfavorevoli di carico trascinante; sono scelti in funzione dei dispositivi di sorveglianza che ne determinano l'intervento ed in relazione agli spazi d'arresto previsti per l'intervento dei medesimi dispositivi alla massima velocità dell'impianto. L'argano principale e quello eventuale di riserva devono essere dotati dei due seguenti sistemi di frenatura meccanica:

freno di servizio meccanico, di norma agente su un organo diverso dalla puleggia motrice, il quale deve intervenire:

automaticamente nel caso di intervento di uno qualsiasi dei dispositivi di protezione dell'impianto;

manualmente per intervento del personale sui dispositivi di comando per l'arresto;

.2 freno di emergenza, agente direttamente sulla puleggia motrice, il quale deve intervenire:

- automaticamente nel caso di intervento della protezione contro l'eccesso di velocità di cui all'articolo 3.13.12, nel caso di intervento del dispositivo di controllo della continuità della trasmissione del moto alla puleggia motrice, nonchè nel caso di intervento di eventuali altre protezioni con comando elettrico;
- manualmente per intervento del personale sui dispositivi di comando per l'arresto.

3.13.15 I due freni, di servizio e di emergenza, devono poter attuare, sia per comando automatico che manuale, un'azione frenante modulata in modo continuo, al fine di ottenere una decelerazione di valore medio costante, indipendentemente dalle condizioni di carico della linea ("intervento modulato"); la decelerazione prodotta da ciascun freno deve essere controllata con continuità in modo che:

.1 ove si verifichi mancata o non corretta decelerazione da parte del freno di servizio, sia provocato l'intervento modulato del freno di emergenza;

.2 ove si verifichi mancata o non corretta decelerazione da parte del freno di emergenza sia provocato il serraggio con applicazione immediata dello sforzo frenante totale ("intervento a scatto") del freno medesimo.

3.13.16 I freni di servizio e di emergenza devono possedere i seguenti requisiti

1 devono essere del tipo ad azione negativa, attuata da una sorgente di energia potenziale, costituita da contrappeso, da molle lavoranti in compressione o sistemi equivalenti, nei quali comunque deve essere trascurabile l'effetto delle forze di inerzia erogate dai dispositivi medesimi;

.2 gli elementi che applicano lo sforzo di frenatura all'organo in movimento devono essere del tipo autoequilibrato;

.3 devono essere previsti dispositivi che consentano l'apertura controllata del freno anche in caso di avaria di uno qualsiasi dei componenti che attuano normalmente l'apertura;

.4 devono essere completamente indipendenti tra loro, sia per quanto riguarda le apparecchiature elettromeccaniche, che per le sorgenti di energia potenziale (se azionate da sistemi idraulici o pneumatici, devono essere indipendenti anche i serbatoi), in maniera che un'avaria o qualsiasi disfunzione a qualunque componente dell'uno non possa impedire il corretto funzionamento dell'altro; dette apparecchiature o sorgenti devono essere altresì separate da quelle eventualmente destinate ad altre funzioni;

.5 lo stato di apertura e di chiusura, nonché le modalità dell'intervento nel caso di differenziazione o modulazione, devono essere segnalati sul banco di manovra;

.6 deve essere possibile una sufficiente regolazione dello sforzo frenante massimo, per adeguarlo alle caratteristiche reali dell'impianto affinché, nelle condizioni più sfavorevoli di carico in salita, l'erogazione istantanea dell'energia potenziale accumulata non determini decelerazioni che possano risultare pericolose, a causa delle conseguenti oscillazioni della linea, per i viaggiatori o per la stabilità della fune portante-traente sui propri appoggi; comunque il valore di tale decelerazione, valutato convenzionalmente come indicato al precedente articolo 3.13.14, non deve superare, di norma, i 2 m/s².

3.13.17 L'azione frenante moderabile manualmente, di cui all'articolo 18.12 del Regolamento Generale, deve essere realizzabile dal posto di manovra o dal posto di lavoro in pedana; per i freni modulabili ciò può essere attuato anche per via elettrica. Nel caso in cui sia previsto il recupero dei veicoli in linea per gravità (vedi articolo 3.10.1), l'azione frenante moderabile deve essere realizzata da un autonomo sistema frenante, agente sulla puleggia motrice, ampiamente regolabile per via meccanica ed eventualmente anche ad azione positiva.

3.13.18 Uno dei comandi del freno di emergenza, di cui all'articolo 18.16 del Regolamento Generale, deve poter determinare l'intervento a scatto con comando meccanico manuale.

3.13.19 Il dispositivo a forza centrifuga mosso direttamente dalla puleggia motrice per l'intervento automatico a scatto del freno di emergenza deve essere costituito da un sistema di comando tale da rendere necessaria apposita operazione di ripristino meccanico.

3.13.20 Ove, ai sensi dell'articolo 18.12 del Regolamento Generale, l'azionamento principale o di riserva sia previsto quale primo elemento di rallentamento, a seguito di comando automatico o manuale di arresto, l'azionamento deve poter garantire i valori di decelerazione di cui all'articolo 3.13.14. ed il rallentamento deve essere controllato con continuità. In tale caso il freno di emergenza può anche non essere del tipo ad azione modulabile; dovrà comunque intervenire a scatto automaticamente su comando dei controlli di eccesso di velocità (articolo 3.13.12), di integrità della trasmissione (articolo 3.13.14.2), nonché di mancata o non corretta decelerazione del freno di servizio (articolo 3.13.15.1); inoltre nelle condizioni di carico in discesa o in salita più sfavorevoli dovrà poter determinare decelerazioni rispettivamente non minori di 0,5 m/s^2 e non maggiori di 2 m/s^2.

3.13.21 I dispositivi attuatori elettromeccanici che determinano l'intervento a scatto del freno di emergenza, devono essere doppi, con disposizione in parallelo e possibilità di verifica separata di efficienza.

3.13.22 Le apparecchiature idrauliche per il comando dei due freni devono possedere i seguenti requisiti:

.1 le vie di aspirazione del fluido devono essere dotate ciascuna di apposito filtro con indicatore di intasamento;

.2 non sono ammessi filtri sulle tubazioni allo scarico;

.3 ove sulle tubazioni di scarico siano necessarie valvole di contropressione, esse devono essere duplicate per ciascuno scarico e disposte in parallelo;

.4 per il freno di emergenza devono essere previste una via di scarico diretta, completamente libera, per il comando a scatto manuale meccanico descritto all'articolo 3.13.18 ed una per l'intervento del dispositivo a forza centrifuga di cui all'articolo 3.13.12.

3.13.23 Le apparecchiature pneumatiche per il comando dei due freni devono possedere i seguenti requisiti:

.1 le vie di aspirazione e mandata dal serbatoio devono essere dotate di dispositivo per l'eliminazione dell'umidità;

.2 le elettrovalvole di comando diretto del freno di emergenza devono essere doppie, con disposizione in parallelo e con possibilità separata di verifica dell'efficienza.

3.13.24 Le parti della puleggia motrice sulle quali agiscono gli elementi frenanti, per caratteristiche costruttive o per adeguati ripari, non devono poter essere imbrattate da lubrificanti o grasso e comunque devono essere protette da ghiaccio, neve o pioggia.

3.13.25 Negli impianti che effettuano esclusivamente trasporto di viaggiatori in salita, a condizione che la manovra in retromarcia sia eseguibile solo a velocità opportunamente ridotta ma che comunque non può essere inferiore a 2 m/s, i due sistemi frenanti meccanici possono essere dimensionati in modo tale che, in marcia avanti siano rispettate le condizioni di cui al precedente articolo 3.13.16.6, e che in retromarcia siano soddisfatte le condizioni seguenti:

.1 nelle condizioni di carico trascinante più sfavorevoli la decelerazione deve essere correlata con i sistemi di protezione e sicurezza dell'impianto e comunque di valore non inferiore a 0,4 m/s^2;

.2 l'impianto deve essere dotato di dispositivo elettrico che determini l'intervento del freno di emergenza quando cambia il senso di marcia senza apposita predisposizione;

.3 sia previsto un dispositivo elettrico di protezione atto ad intervenire in retromarcia e per un valore di velocità non superiore al 120% di quella consentita in tale senso di marcia.

3.13.26 Negli impianti con doppia fune portante-traente, nel funzionamento sia con gli azionamenti ed i motori principali, sia con quelli di riserva, sia infine con gli azionamenti ed i motori di recupero, deve essere garantita l'uguaglianza delle velocità delle due funi entro limiti compatibili con il dimensionamento dei carrelli dei veicoli cui sono collegate le morse rispetto alla massima differenza di tensione prefissata fra le due funi. Devono essere quindi previsti dispositivi di protezione e controllo atti ad arrestare automaticamente l'impianto nell'ipotesi sia di squilibrio delle coppie erogate dai due argani, sia di differenze di velocità. A tal fine, tra l'altro, deve essere realizzata una attrezzatura permanente per il rilievo delle eventuali differenze di diametro fra le due pulegge motrici, nonché per la tornitura delle relative guarnizioni, ove necessario, per compensare le differenze di diametro. Le alimentazioni elettriche di riserva, in grado di garantire un esercizio prolungato ad una velocità pari almeno al 50% di quella massima, devono essere suddivise in due gruppi indipendenti, in maniera che, in caso di avaria ad uno di tali gruppi, l'altro sia ancora in grado di azionare ambedue gli argani, sia pure ad una velocità pari al 25% di quella massima, senza quindi dover ancora fare ricorso ai motori di recupero. L'azionamento di recupero potrà essere unico, ma comunque con un motore per ciascuno dei due argani.

3.14 Dispositivi di tensione

3.14.1 L'escursione disponibile del carrello tenditore, delle eventuali parti mobili e del contrappeso, deve essere almeno pari a quella determinata come risultante:

del maggiore degli spostamenti dovuto allo sviluppo delle catenarie tra le condizioni di linea a fune nuda e quelle che si verificano nelle fasi di caricamento dei veicoli, fino a quella con i veicoli

a pieno carico convenzionale su un ramo o su ambedue i rami a seconda del tipo di esercizio previsto, avuto riguardo alle deformazioni elastiche della medesima;

.2 dello spostamento dipendente dalla variazione di lunghezza subita da ogni ramo di fune per effetto di una variazione convenzionale di temperatura di 50 °C;

.3 di un margine di sicurezza, convenzionalmente fissato in 0,5 m per ogni 1000 m di lunghezza dell'impianto.

3.14.2 Quando i dispositivi di tensione sono provvisti di apposito arganello per la regolazione della lunghezza della fune tenditrice, di cui all'articolo 3.14.6, lo spostamento di cui al punto 2 del precedente articolo va commisurato ad una variazione convenzionale di temperatura di 30 °C.

3.14.3 Il carrello tenditore, che porta la puleggia di rinvio della fune portante-traente o la puleggia motrice, deve essere realizzato in maniera da ridurre al minimo le resistenze d'attrito e da evitare pericoli di impuntamento; all'uopo le ruote del carrello devono essere provviste di idonei dispositivi antisvio ed essere montate su cuscinetti a rotolamento. Quando il carrello tenditore porta la puleggia motrice esso deve essere provvisto di ruote di guida ad asse verticale, pure montate con cuscinetti a rotolamento, per contrastare la coppia di reazione ai momenti motore e frenante.

3.14.4 Il vano entro il quale può scorrere il contrappeso deve essere accessibile solo al personale; sistemazioni completamente all'aperto del contrappeso possono essere ammesse a condizione che vengano comunque adottati idonei provvedimenti per garantire la costanza della tensione applicata, la libera escursione del contrappeso e l'ispezionabilità delle funi tenditrici, dei relativi attacchi e delle strutture di supporto, nonché per garantire la protezione da possibili manomissioni. L'accesso al pozzo deve essere recintato e realizzato mediante scala fissa.

3.14.5 La posizione del contrappeso e quella del carrello tenditore devono essere individuabili in ogni momento su scala graduata. Il carrello tenditore deve essere dotato di finecorsa meccanici, nonché di dispositivi per l'arresto dell'impianto del tipo a ripristino locale, ovvero a segnalazione permanente del loro intervento, ubicati a conveniente distanza dai finecorsa meccanici per un opportuno margine di sicurezza che tenga anche conto di possibili effetti dinamici. Analoghi dispositivi di arresto devono essere previsti anche per il contrappeso sia dell'anello della fune portante-traente che delle funi dei circuiti di linea.

3.14.6 Per variare la lunghezza della fune tenditrice, può essere interposto, fra carrello di tensione e contrappeso, un arganello di regolazione, che deve essere provvisto di trasmissione di tipo irreversibile, nonché di dispositivo autobloccante per la sicurezza della manovra e di dispositivo di blocco del tamburo dell'arganello. Quando la fune tenditrice viene completamente svolta, l'attacco al tamburo deve comunque rispondere ai requisiti di cui all'articolo 3.4.2.

3.14.7 ***Sistema idraulico per la messa in tensione della fune***

3.14.7.1 Qualora la tensione della fune portante-traente venga realizzata mediante dispositivi idraulici atti a mantenerla in un determinato intervallo (v. articolo 3.3.1), si dovranno rispettare le disposizioni

di cui ai punti che seguono; del citato intervallo di variabilità della tensione si deve tener opportunamente conto nella verifica dell'aderenza della fune nella puleggia motrice, nelle verifiche del cilindro di cui al successivo punto 9, nonchè nelle verifiche di stabilità della fune sulle rulliere di cui al successivo punto 16; per ogni altra verifica richiesta dalla presente norma, ove non diversamente indicato, si tiene conto del valore nominale della tensione.

3.14.7.2 Gli attacchi del cilindro e del pistone o del relativo stelo, sia alle strutture fisse della stazione di tensione che al carrello tenditore, devono essere realizzati in modo da non indurre apprezzabili sollecitazioni di flessione nel dispositivo di tensione, nel cilindro e nello stelo del pistone; inoltre le superfici di accoppiamento fra cilindro e pistone, nonché fra cilindro e stelo del pistone stesso, devono avere lunghezza commisurata alle modalità di lavoro ed alla corsa prevista per il dispositivo, in maniera che il pistone risulti sempre perfettamente guidato nel cilindro, senza pericoli di impuntamenti, anche nei tratti finali della corsa.

3.14.7.3 La corsa totale del pistone deve comprendere almeno un tratto finale, non utilizzabile come corsa utile in relazione a quanto stabilito al successivo punto 14, dotato di idoneo sistema strozzatore del deflusso dell'olio, in maniera da attenuare gli effetti di eventuali urti nel moto relativo fra pistone e cilindro che possono essere provocati da variazioni del tiro dell'anello trattivo.

3.14.7.4 Il circuito idraulico deve essere alimentato da un sistema in grado di mantenere la pressione del fluido operatore entro un prefissato intervallo di variabilità rispetto al valore nominale, avuto riguardo di quanto stabilito al punto successivo; il dimensionamento del sistema deve assicurare una velocità del pistone rispetto ai cilindro di almeno 5 mm/s, a meno che il tipo di impianto non richieda una velocità maggiore.

3.14.7.5 L'azione esercitata dal tenditore deve essere controllata da due diversi dispositivi, destinati l'uno a rilevare la pressione nel cilindro e l'altro la tensione applicata all'anello trattivo; appositi strumenti devono consentire la lettura continua delle due grandezze rilevate. Detti sistemi di controllo devono determinare l'arresto dell'impianto quando la pressione o la tensione escono dal predeterminato intervallo di controllo, il quale non può comunque superare del ± 10% il valore nominale della tensione; è escluso da tale campo l'errore massimo degli strumenti di misura e controllo che non deve comunque superare il ± 2% a fondo scala.

3.14.7.6 Il circuito idraulico deve possedere un dispositivo di protezione, valvola di sicurezza, atto a limitare la pressione a valori non superiori del 20% rispetto a quello nominale: detta valvola di sicurezza deve essere posizionata in modo da poter controllare in ogni condizione la pressione nel cilindro e deve essere dotata di scarico indipendente con sezione commisurata alla portata del sistema di alimentazione. La sua taratura deve essere sigillata per impedire manomissioni e risultare controllabile.

3.14.7.7 All'uscita del cilindro, quale primo organo della tubazione di mandata e scarico, deve essere previsto un dispositivo ("valvola paracadute") atto ad intervenire quando la velocità di

scorrimento del pistone nel cilindro supera il triplo della velocità di cui al precedente punto 4, interrompendo il flusso dell'olio; nel sistema deve essere previsto un dispositivo per provare l'efficienza di tale valvola.

3.14.7.8 Il sistema deve essere dotato di pompa per la ricarica manuale del circuito idraulico e di appositi filtri posti in aspirazione o mandata, i quali devono essere dotati di dispositivo per il controllo dell'intasamento; i filtri posti allo scarico, oltre al predetto controllo, devono essere dotati di by-pass.

3.14.7.9 Il cilindro deve essere verificato per il valore massimo della pressione consentito dal campo di variazione di cui al precedente punto 5. In tali condizioni il grado di sicurezza, rispetto al carico unitario di snervamento del materiale non deve risultare inferiore a 3.

3.14.7.10 Il cilindro del dispositivo tenditore deve essere sottoposto, in officina ed a cura del costruttore, ad una prova di resistenza allo scoppio, assoggettandolo ad una pressione di valore non inferiore a 2 volte quella nominale. L'intero sistema costituente il dispositivo tenditore deve essere sottoposto, sull'impianto ed a cura del direttore dei lavori, ad una prova di tenuta, assoggettandolo ad una pressione di valore non inferiore a 1,5 volte quella nominale e verificando che non si riscontrino trafilamenti apprezzabili; le modalità di realizzazione per quest'ultima prova devono essere tali da non ingenerare comunque sovratensioni nella fune portante-traente.

3.14.7 11 Nel caso che il dispositivo tenditore comprenda due cilindri alimentati in parallelo idraulico, ciascuno di essi deve essere provvisto di un proprio sistema di controllo come indicato al punto 5; inoltre, le strutture di supporto e quelle del carrello tenditore devono essere dimensionate considerando anche l'ipotesi che uno dei due cilindri sia grippato; in tale ipotesi, tuttavia, può ammettersi per le strutture suddette un grado di sicurezza non inferiore a 1,5 rispetto al carico unitario di snervamento del materiale.

3.14.7.12 L'escursione disponibile del carrello di tensione deve essere convenientemente ampia e comunque non inferiore a quella definita all'articolo 3.14.1; la corsa del carrello deve essere in ogni caso limitata da propri finecorsa meccanici ed elettrici (v. articolo 3.14.5), indipendenti da quelli che controllano la corsa del pistone di cui al successivo punto 14.

3.14.7.13 La corsa utile del pistone nel cilindro deve essere almeno pari a quella richiesta per il carrello di tensione. In alternativa, per consentire al carrello di tensione l'utilizzazione dell'intera escursione disponibile, l'ancoraggio del dispositivo tenditore alle strutture fisse deve essere spostabile con facilità, in tempi brevi ed in sicurezza; in tal caso la corsa totale del pistone nel cilindro, qualunque sia il punto di ancoraggio, deve essere almeno pari alla risultante:
dello spostamento massimo derivante dalla variazione di lunghezza subita da ogni ramo della fune portante-traente fra la condizione di linea completamente scarica e quella con tutti i veicoli in linea a pieno carico convenzionale (v. articolo 3.19.12), avuto riguardo alle variazioni della

configurazione della fune e delle deformazioni elastiche della medesima, tenuto conto del campo di variazione della tensione previsto al precedente punto 5;

.2 della corsa dovuta alla variazione della temperatura, considerando una variazione complessiva di almeno 30° C;

.3 dell' ulteriore tratto finale di ammortizzazione di cui al precedente punto 3;

.4 della lunghezza pari ad un'equidistanza tra i vari punti di ancoraggio.

3.14.7.14 Circa la corsa utile del pistone all'interno del tratto che non contiene l'ammortizzazione finale si deve:

.1 installare gli interruttori di finecorsa, posti a non meno di 10 cm dall'estremità di tale tratto, il cui intervento deve determinare l'arresto dell'impianto;

.2 prevedere nel progetto dell'impianto il tratto nel quale può trovarsi la parte mobile del sistema di tensione all'inizio di ciascun giorno e con impianto predisposto al servizio, al fine di garantire sufficiente corsa, anteriore e posteriore, senza che nel corso della giornata il sistema possa andare a fine corsa meccanica, in conseguenza degli spostamenti di cui al precedente punto 13 ove peraltro la variazione complessiva della temperatura può essere assunta pari ad almeno 15°C.

3.14.7.15 Deve essere disposta una scala graduata ad indicazione della corsa utile del pistone nel cilindro.

3.14.7.16 I carichi minimi sia sulle rulliere che sui rulli sono valutati assumendo le seguenti condizioni di tensione della fune portante-traente:

.1 per i sostegni sopracorda: in corrispondenza del valore minimo nel campo di variazione;

.2 per i sostegni sottocorda: in corrispondenza del valore massimo nel campo di variazione;

.3 per i sostegni di ritenuta: in corrispondenza del valore minimo nel campo di variazione.

3.14.7.17 Al fine di poter assicurare il ritorno nelle stazioni dei viaggiatori con l'impianto, nel caso di perdita di tenuta del sistema, con conseguente andata a finecorsa meccanico del pistone e riduzione della tensione della fune portante-traente oltre il limite inferiore del campo di tolleranza, deve essere verificato:

.1 il permanere, assumendo per il coefficiente di attrito tra fune portante-traente e gola della puleggia motrice il valore di 0,22, dell'aderenza della fune portante-traente sulla puleggia motrice nelle più gravose condizioni di carico e considerando inoltre la più sfavorevole delle seguenti fasi:

avviamento con carico in salita e con accelerazione non inferiore a 0,1 m/s²;

frenatura in discesa con decelerazione non inferiore a 0,5 m/s²;,

.2 il permanere del contatto tra fune e rulliere di ritenuta in qualunque condizione di carico della linea, tenendo altresì conto, per l'avviamento di una accelerazione di 0,1 m/s² e, per l'arresto in discesa, di una decelerazione di 0,5 m/s²;

.3 il permanere di un franco minimo verticale non inferiore ad 1 m tra i veicoli e terreno normalmente innevato, od altri eventuali ostacoli sottostanti, considerando le condizioni di carico a tali effetti più gravose, e tenendo conto di una possibile variazione dinamica della freccia statica, valutata come previsto all'articolo 3.8.2.1.

3.14.7.18 Negli impianti a doppia fune portante-traente è ammesso l'impiego di sistemi idraulici di tensione delle due funi portanti-traenti a condizione:

1 che venga in ogni istante, anche nei regimi transitori, garantita l'uguaglianza delle tensioni iniziali nelle due funi, con uno scarto non superiore comunque a quello compatibile con il dimensionamento del carrello;

.2 che la pressione nei cilindri di tensionamento possa essere tenuta costante, con una tolleranza massima del +/- 5% rispetto al valore nominale;

.3 che venga verificata l'aderenza dei due anelli di fune portante-traente sulle rispettive pulegge motrici anche nell'ipotesi che i pistoni dei tenditori idraulici vadano a finecorsa per mancanza di pressione.

3.15 Stabilità e sicurezza delle strutture e degli elementi costitutivi dell'impianto.

3.15.1 *Definizioni e generalità.*

3.15.1.1 Agli effetti delle presenti norme ed in relazione all'articolo 5, 3° comma del decreto Presidente della Repubblica11 luglio 1980, n. 753, le opere civili comprendono:

le fondazioni delle stazioni, dei sostegni di linea e delle altre opere d'arte eventualmente da realizzare lungo la linea, anche al fine di consolidamento dei terreni interessanti le fondazioni;

le strutture fisse di stazione e di linea che sopportano le coperture, gli organi meccanici, i componenti strutturali che movimentano e/o guidano le funi, nonchè i carichi derivanti dai veicoli, dagli operatori e dai viaggiatori;

le strutture e gli elementi costruttivi e di servizio installati in maniera permanente, in stazione ed in linea, per le ispezioni e la manutenzione.

3.15.1.2 Le strutture metalliche non considerate nel punto precedente e comunque quelle mobili, ivi comprese quelle dei veicoli, gli organi meccanici di stazione, di linea e dei veicoli, vengono definiti come "organi e/o componenti strutturali meccanici"

3.15.1.3 Per le opere civili si applicano le norme tecniche vigenti emanate in applicazione della legge 5 novembre 1971 n. 1086 (calcolo esecuzione collaudo) e della legge 2 febbraio 1974 n.64 (azioni sismiche carichi e sovraccarichi) fatte salve le seguenti precisazioni:

1 si assume convenzionalmente che gli effetti sismici non determinano incremento delle sollecitazioni derivanti dal tiro delle funi;

.2 per le opere civili di stazione e di linea interessate dalle azioni delle funi o dei veicoli, con esclusione delle opere che servono esclusivamente al ricovero e/o alla manutenzione dei veicoli medesimi, valgono comunque, per le verifiche di resisteza e stabilità, le ulteriori particolari prescrizioni stabilite nel seguente articolo 3.15.3.

3.15.2 *Materiali e regole di progettazione ed esecuzione.*

3.15.2.1 I materiali impiegati negli elementi costitutivi dell'impianto comunque interessanti la sicurezza, in relazione alle esigenze imposte dalle condizioni di impiego ed in un campo di temperatura conforme alle

caratteristiche ambientali previste per l'impianto, comunque compreso tra un minimo non superiore a 20°C ed un massimo non inferiore a 50°C, devono possedere:

adeguate caratteristiche meccaniche (di resistenza e di resilienza);

soddisfacente resistenza alla corrosione conseguita per qualità propria e/o per efficaci provvedimenti di prevenzione e protezione.

3.15.2.2 Il progettista, per tutti quegli elementi il cui eventuale cedimento può compromettere la sicurezza delle persone, assieme ai valori delle caratteristiche meccaniche assunte alla base dei calcoli, deve indicare i controlli non distruttivi da eseguire, le zone interessate da detti controlli, nonché la difettosità ammissibile e le metodologie da adottare, in accordo con il decreto ministeriale 02/01/1985, n. 23.

3.15.2.3 Gli acciai utilizzati negli organi e/o componenti strutturali meccanici devono essere conformi alle norme UNI-EN 10083 se di acciaio speciale, alle norme UNI-EN 10025 se di acciaio non legato per impieghi strutturali; in quest'ultimo caso, in relazione alla fragilità alle basse temperature valgono le indicazioni della norma CNR UNI 10011, con l'avvertenza che, secondo quanto stabilito all'articolo precedente, la temperatura minima di esercizio è assunta non superiore a – 20 °C, e che per gli elementi di forza dei veicoli nei quali, se saldati, è richiesto il grado qualitativo D; nel caso di acciaio di tipo diverso, il livello qualitativo deve essere almeno equivalente e comunque deve essere conforme ad una norma armonizzata e/o a specifiche nazionali di uno dei paesi dell'Unione Europea. In ogni caso la conformità deve risultare, quanto a caratteristiche chimiche, meccaniche e microstrutturali, da certificazione in esito a controllo specifico in conformità alla norma UNI-EN 10204 (certificato di collaudo "3.1.B" vedi anche articolo 4 di detta norma).

3.15.2.4 Per gli acciai speciali da bonifica utilizzati negli organi e/o componenti strutturali meccanici, ad esclusione delle molle, il cui eventuale cedimento può compromettere la sicurezza delle persone, deve essere comunque documentata la resilienza KV alla temperatura di -20°C secondo la norma UNI 4714; le provette saranno da prelevare in numero e posizione conforme alle indicazioni delle norme pertinenti per tipo di prodotto; la media di tre valori di resilienza deve risultare non inferiore a 27 J per provette unificate 10 x 10 mm e tenuto conto che uno solo dei tre valori può essere minore di tale limite ma non inferiore a 19 J; per prodotti di spessore da 5 a 10 mm i limiti di cui sopra sono ridotti del coefficiente S, assunto pari alla sezione della provetta a fondo intaglio espressa in cm^2.

3.15.2.5 L'impiego di getti in acciaio negli organi e componenti strutturali meccanici il cui eventuale cedimento può compromettere la sicurezza delle persone può essere ammesso, caso per caso e per singoli pezzi da produrre in serie, subordinatamente al favorevole giudizio dell'autorità di sorveglianza sentita eventualmente la Commissione F.A.T., sulla base della documentazione presentata dal progettista e riguardante: l'idoneità del materiale e le sue caratteristiche specifiche, il processo di fabbricazione ed i relativi controlli di qualità, le garanzie di uniformità della produzione ed i controlli non distruttivi ai quali gli elementi stessi possono efficacemente essere sottoposti prima dell'immissione in servizio e durante l'esercizio. In ogni caso, ove ammessi, i getti devono essere sottoposti a trattamento di ricottura di distensione; in casi di particolare rilevanza tecnica, comunque per organi e componenti meccanici interessanti la sicurezza, potrà essere richiesta l'analisi delle autotensioni, compatibilmente con la morfologia dei getti.

3.15.2.6 I getti in ghisa negli organi e/o componenti strutturali meccanici, non sono ammessi ove il loro eventuale cedimento può compromettere la sicurezza delle persone; ove ammessi devono possedere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle stabilite per la qualità 250, UNI ISO 185.

3.15.2.7 L'impiego di lega di alluminio negli organi e componenti strutturali meccanici è consentito solo nell'ambito della norma UNI 863, con l'avvertenza che l' impiego di getti è ammesso solo per la costruzione di rulli dì sostegno e guida della fune.

3.15.2.8 L'impiego di materiali diversi da quelli metallici negli organi e componenti strutturali meccanici può essere ammesso, caso per caso, subordinatamente al favorevole giudizio dell'autorità di sorveglianza, sentita eventualmente la Commissione per le funicolari aeree e terrestri, sulla base della documentazione prodotta dal progettista e concernente le caratteristiche del materiale.

3.15.2.9 Le giunzioni saldate nonché quelle bullonate o chiodate, devono essere progettate in modo da consentire una precisa determinazione dei livelli di resistenza da assumere nello svolgimento delle necessarie verifiche; le regole pratiche di esecuzione, i materiali base ed i procedimenti di saldatura, i relativi controlli, nonché le unioni bullonate o chiodate devono essere conformi alla norma CNR-UNI 10011 per gli elementi in acciaio ovvero alla norma UNI 8634 per gli elementi in lega di alluminio.

3.15.2.10 Per le giunzioni saldate di materiali diversi da quelli indicati nelle citate norme CNR-UNI 10011 e UNI 8634, ovvero per giunzioni di tipo diverso, il progettista deve descrivere la procedura di esecuzione adottata suffragandola o con la conformità a documentazione normativa e/o bibliografica specialistica da menzionare, o con il parere di un qualificato istituto di certificazione; la procedura deve riportare i seguenti elementi: a) caratteristiche degli elettrodi; b) parametri di processo; c) eventuale trattamento termico; d) eventuali prove meccaniche di controllo; e) procedure e tipo di prove non distruttive; f) criteri di accettazione; g) caratteristiche resistenziali prevedibili.

3.15.3 ***Verifiche di resistenza e stabilità.***

3.5.3.1 Nella progettazione e nella realizzazione degli elementi costitutivi dell'impianto deve farsi ricorso a soluzioni semplici che consentano, con ragionevole approssimazione, una chiara e precisa determinazione dei modi di trasmissione delle forze, in valore e direzione, nonché delle sezioni resistenti effettivamente interessate a detta trasmissione; le approssimazioni e le ipotesi di calcolo devono essere assunte a favore della sicurezza.

3.15.3.2 I metodi di calcolo devono essere chiari ed esaurienti, riconducibili alle formule classiche della resistenza dei materiali, eventualmente con l'ausilio di bibliografia specialistica da menzionare. Nel caso di verifiche condotte utilizzando il calcolo automatico, il progettista deve fornire l'individuazione del modello strutturale assunto, dei vincoli e delle azioni considerate, l'indicazione del programma idoneamente giustificato per affidabilità dei codici di calcolo, nonché l'esposizione chiara della simbologia, unità di misura e schematizzazioni assunte sufficientemente dettagliate, in modo da consentire la ripetibilità indipendente del problema; il risultato del calcolo automatico deve essere puntualmente valutato dal progettista sia per

l'aspetto della corretta utilizzazione del modello, sia per l'aspetto dell'accettabilità del risultato numerico, sia per l'aspetto della compatibilità nei riguardi della presente norma.

3.15.3.3 Ai fini di valutare l'attendibilità delle ipotesi di calcolo e/o dei risultati dell'analisi degli sforzi nel caso di situazioni complesse per condizioni di esercizio o per configurazione geometrica, può essere richiesta la verifica con procedimenti di calcolo agli elementi finiti (FEM) o agli elementi di contorno (BEM), ovvero mediante apposite prove sperimentali in condizioni corrispondenti a quelle di una situazione di esercizio particolarmente gravosa.

3.15.3.4 Tutti gli elementi costitutivi dell'impianto devono essere verificati nei riguardi dei cedimenti di cui essi possono essere oggetto. In generale devono essere svolte verifiche di resistenza allo snervamento, di resistenza alla fatica e di resistenza all'instabilità; in particolari situazioni possono essere richieste verifiche riguardo ad altri fenomeni di cedimento: così nel caso di organi soggetti a carichi impulsivi e/o di morfologia sfavorevole, o in particolari situazioni complesse, potrà essere richiesta la verifica di resistenza alla propagazione delle rotture fragili secondo i metodi della meccanica della frattura. Ove sussistano le condizioni di evidenza, possono essere viceversa omesse le verifiche palesemente non essenziali. Nel caso delle ruote dentate e degli accoppiamenti rotoidali a rotolamento, dovrà essere dichiarata l'effettuazione della verifica di resistenza all'usura con l'indicazione delle specifiche assunte a riferimento; rimane fermo quanto stabilito nell'articolo 3.12.7 per il criterio di dimensionamento dei cuscinetti delle pulegge interessate dalla fune portante-traente.

3.15.3.5 Tutti gli elementi costitutivi dell'impianto devono essere verificati secondo quanto stabilito nell'articolo 20.3 del Regolamento Generale, prendendo in considerazione le forze su di essi agenti nelle situazioni di concomitanza più sfavorevoli tra quelle prevedibili in servizio e fuori servizio, ivi compresi gli interventi di manutenzione e salvataggio, nonchè gli effetti degli agenti atmosferici; in particolare, per l'azione del vento si rinvia al successivo articolo 3.15.6, e per gli effetti della neve si applica la norma tecnica vigente in esecuzione della legge 2 febbraio 1974, n.64, tenendo presente comunque i seguenti ulteriori criteri:

il carico neve al suolo può essere ridotto con il metodo indicato nella circolare di istruzioni applicative della citata norma, assumendo quale tempo di ritorno la durata della vita tecnica dell'impianto così come definita nel decreto ministeriale 2 gennaio 1985, n.23;

per le condizioni di esercizio, su piattaforme o piani calpestabili e simili che ragionevolmente possono considerarsi da sgombrare per operazioni di controllo preliminare all'apertura dell'impianto al servizio il carico neve può essere assunto pari a 2 KN/m² (carico neve al suolo);

3.15.3.6 Le azioni dinamiche vanno valutate di volta in volta con giustificazioni derivanti dal calcolo e/o dall'esperienza relativa ad analoghe situazioni note. Ove analisi di questo tipo non vengano svolte, e comunque per i veicoli ed i relativi dispositivi di collegamento alla fune, si deve tener conto degli effetti dinamici assumendo che essi siano assimilabili ad oscillazioni di ampiezza pari almeno a ± 50% dei carichi donde essi traggono origine. Il numero di oscillazioni deve essere calcolato moltiplicando per un adeguato fattore il numero di eventi che generano le oscillazioni; in particolare per i veicoli, i dispositivi del loro collegamento alla fune e gli elementi dell'impianto sui quali essi passano, tale fattore deve valere almeno:

2 per ogni passaggio di veicolo su rullo;

10 per ogni ingresso e transito di veicolo in stazione;

Ove il numero di tali oscillazioni sia superiore a 10.000 deve essere considerato l'effetto della fatica, tenendo presente che, nel caso in cui le condizioni di carico inducano cicli affaticanti di ampiezza variabile, ma lo spettro delle tensioni sia difficilmente determinabile o ipotizzabile, o comunque quando non venga svolta un'indagine dettagliata dei vari termini di spettro, la verifica deve essere effettuata considerando il ciclo più sfavorevole cui l'elemento è soggetto.

3.15.3.7 Per le opere civili interessate dalle azioni delle funi o dei veicoli, ai sensi del punto 2 dell'articolo 3.15.1.3, valgono le seguenti precisazioni:

.1 per quelle in cemento armato si applicano i criteri di calcolo fissati nelle norme tecniche vigenti in applicazione della legge 5 novembre 1971, n. 1086, considerando le combinazioni più sfavorevoli delle azioni cui al punto 3.15.3.5, nonchè di quelle possibili, eventualmente dinamiche, dovute a particolari condizioni di prova o controllo e/o taratura dei dispositivi di messa in tensione delle funi;

.2 per quelle metalliche si applicano i criteri di calcolo contenuti nella norma CNR-UNI 10011 per l'acciaio e nella norma UNI 8634 per le leghe di alluminio, considerando le azioni con i criteri di cui agli articoli 3.15.3.5 e 3.15.3.6 e raggrupandole nella condizione di carico I per l'impianto in servizio, investito dal relativo vento massimo, e nelle condizioni di carico II per l'impianto fuori servizio, investito dal relativo vento massimo. Inoltre nella verifica di resistenza statica, per le condizioni di impianto in servizio, si adottano i valori delle tensioni unitarie ammissibili fissati nelle citate norme ma ridotti al 50%, con l'avvertenza che per giunzioni saldate la riduzione si applica alla tensione unitaria ammissibile per ciascun tipo di giunto.

3.15.3.8 Per gli elementi strutturali metallici dei sostegni di linea si applicano i criteri di cui al punto 2 dell'articolo precedente ed inoltre, nelle verifiche di resistenza per le condizioni di esercizio, si deve tener conto di una forza supplementare, pari al 10% della componente dell'azione massima della fune lungo l'asse del sostegno, agente in sommità, posta nel piano perpendicolare a detto asse e diretta una volta parallelamente alla linea ed un volta trasversalmente; nelle verifiche si deve altresì tener conto sia della azioni specifiche citate negli articoli 3.17.1-3.17.6-3.17.7, sia dei limiti ivi fissati per le deformazioni elastiche.

3.15.3.9 Per le verifiche di resistenza degli organi e dei componenti strutturali meccanici si applicano le norme di seguito specificate in relazione ai materiali impiegati.

1 Per gli elementi realizzati in acciaio speciale si applicano i criteri di calcolo stabiliti dalla norma CNR per il calcolo degli alberi (B.U. n. 171-1994 del Consiglio Nazionale delle Ricerche), rispettivamente all'articolo 5 per la verifica alla resistenza statica ed all'articolo 6 per la verifica alla resistenza a fatica, tenendo presente che:

- per la resistenza statica i calcoli devono considerare le combinazioni di carico più sfavorevoli secondo l'articolo 3.11.3.5, tenendo presenti gli eventuali effetti dinamici secondo l'articolo 3.15.3.6, e devono verificare che il grado di sicurezza, riferito alla tensione limite di resistenza statica ivi definito, risulti non minore di 3 per le situazioni di esercizio e di 1,5 per quelle di fuori esercizio;
- per la resistenza a fatica i calcoli devono verificare che il grado di sicurezza dell'elemento sia non minore di 2 riferito alla tensione limite di resistenza a fatica, assunti i criteri della citata norma, con

l'avvertenza che dei due metodi ivi citati all'articolo 6 deve essere impiegato il metodo "A" (range) e che i coefficienti di cui al paragrafo 6.2.2.1, $K\chi\sigma$ e $K\chi\tau$, sono da assumere di valore pari a 1.

.2 Per gli elementi realizzati in acciaio da costruzione, di cui alla norma CNR UNI 10011, si applicano i criteri di calcolo stabiliti nella citata norma, tenuto presente che:

- per la verifica di resistenza statica detta norma si applica con le particolari prescrizioni già stabilite nel punto 2 del precedente articolo 3.15.3.7;
- per la verifica di resistenza a fatica detta norma si applica con l'avvertenza che il grado di sicurezza complessivo dell' elemento (γm x γs) deve risultare non minore di 1,3 riferito al valore della tensione di resistenza a fatica ricavato, per ciascun particolare strutturale, dai diagrammi 8-II e 8-III ivi riportati.

.3 Per gli elementi realizzati in lega di alluminio, di cui alla norma UNI 8634, si applicano i criteri di calcolo stabiliti nella medesima norma, tenuto presente che:

- per la verifica di resistenza statica i calcoli devono considerare la combinazione di carico più sfavorevole, ai sensi dell' articolo 3.15.3.5 tenendo presenti gli eventuali effetti dinamici secondo l'articolo 3.15.3.6 e, nelle condizioni di impianto in esercizio devono assumere, per il coefficiente di sicurezza, un valore non minore di 3 per la determinazione della tensione nominale ammissibile ivi definita;
- per la verifica di resistenza a fatica, il coefficiente di sicurezza di progetto ivi definito deve essere assunto non minore di 2.

.4 In relazione alla verifica di resistenza statica, nel caso in cui siano svolte approfondite analisi strutturali, sia del tipo numerico che sperimentale, ai sensi dell'articolo 3.15.3.3, i cui risultati trovino reciproca conferma, il valore delle sollecitazioni ammesse, per le condizioni di esercizio, può essere incrementato del 10% rispetto ai limiti definiti nei punti precedenti. Per situazioni del tutto occasionali per l'esercizio, eventualmente sentito il parere della CFAT, il citato valore delle sollecitazioni ammesse può essere raddoppiato.

3.15.3.10 Nei complessi costituiti dall'accoppiamento di due o più organi meccanici elementari o dall'unione di due o più componenti strutturali meccanici resi solidali per attrito, il grado di sicurezza dell'unione o dell'accoppiamento non deve essere minore di 3 e va convenzionalmente determinato come rapporto tra lo sforzo limite che determina lo slittamento relativo tra gli elementi uniti o tra gli organi accoppiati e lo sforzo massimo indotto nel complesso dai carichi di esercizio, nelle più sfavorevoli condizioni di sollecitazione come previsto agli articoli 3.15.3.5 e 3.15.3.6.

3.15.3.11 I collegamenti negli organi e/o componenti strutturali meccanici direttamente interessanti la sicurezza, se realizzati mediante bulloni sottoposti essenzialmente o prevalentemente ad azioni assiali, dovranno rispondere ai seguenti criteri:

a garanzia della stabilità del collegamento, essi devono di norma essere realizzati come almeno tre bulloni;

fermi restando i normali criteri e gradi di sicurezza per gli altri elementi del collegamento (piastre), nei bulloni la tensione unitaria di confronto, complessivamente indotta dalle sollecitazioni dovute sia al precarico di serraggio che ai sovraccarichi di esercizio, deve risultare non superiore al carico unitario di snervamento nel caso, convenzionale, che l'aliquota di sollecitazione determinata dal solo

sovraccarico cresca sino a tre volte il suo valore massimo; il calcolo deve essere svolto con riferimento alla situazione più gravosa.

3.15.3.12 Nelle strutture di stazione che costituiscono vie di corsa per carichi mobili, la freccia elastica di inflessione dovuta ai carichi medesimi nelle condizioni di esercizio più sfavorevoli, non deve superare, nel piano contenente la retta d'azione del carico principale e l'asse dell'elemento, 1/600 della luce fra gli appoggi ovvero 1/300 della luce dello sbalzo dell'elemento stesso; nel piano perpendicolare al precedente, detta freccia non deve superare 1/1200 della luce fra gli appoggi o 1/600 della luce dello sbalzo.

3.15.3.13 Le verifiche di stabilità allo scorrimento ed al ribaltamento delle strutture portanti di stazione e di linea non devono tener conto del contributo alla stabilità fornito dal terreno circostante le fondazioni, salvo che si tratti di roccia compatta; il grado di stabilità deve risultare non minore di 1,5 nelle condizioni più sfavorevoli previste in servizio, e non minore di 1,25 nelle condizioni più gravose in fuori servizio; per i sostegni di linea deve essere considerata l'azione del vento esercitata su tratti di linea che si estendono alle semicampate adiacenti.

3.15.3.14 In presenza di soluzioni costruttive tali da far ragionevolmente temere fenomeni di instabilità della struttura, o delle singole membrature, si procede alla verifica di stabilità elastica secondo la norma CNR-UNI 10011 per gli elementi in acciaio e le norme UNI 8634 per gli elementi in lega di alluminio; le verifiche devono essere condotte per le condizioni di carico più sfavorevole, tenendo conto degli eventuali effetti dinamici e assumendo coefficienti di sicurezza pari a 1,5 e 1,7 rispettivamente per l'acciaio e le leghe di alluminio; sono ammessi altri metodi di verifica della stabilità all'equilibrio purché venga documentata equivalente sicurezza per affidabilità e pertinenza del procedimento.

3.15.3.15 Gli elementi realizzati con materiali diversi dall'acciaio dovranno essere costruiti e calcolati in accordo con le rispettive specifiche norme UNI od equivalenti, in particolare per l'impiego di leghe di alluminio si applica la norma UNI 8634; comunque si adottano i coefficienti di sicurezza, se più restrittivi, indicati ai precedenti punti 3.15.3.8 e 3.15.3.9.

3.15.4 *Componenti dei circuiti idraulici*

I componenti dei circuiti idraulici eventualmente presenti devono possedere le seguenti caratteristiche:

.1 il serbatoio dell'olio deve essere chiuso e dotato di dispositivi per l'eliminazione dell'acqua di condensa e di eventuali sedimenti, nonché di indicatore di livello;

.2 l'olio deve possedere viscosità compatibile con i diversi componenti il circuito; inoltre se anche uno solo di tali componenti è installato all'aperto, ovvero in condizioni equivalenti agli effetti del campo di temperature di esercizio, l'olio deve essere di tipo idoneo per impieghi alle temperature massima e minima prevedibili durante il servizio; tale idoneità dovrà essere attestata dal fornitore mediante apposita certificazione;

.3 le tubazioni, anche se flessibili, devono essere installate in maniera da non essere sottoposte a vibrazioni ed a sollecitazioni anormali di flessione e torsione; esse devono essere protette da danneggiamenti e risultare ispezionabili lungo tutto il loro percorso, anche mediante smontaggio parziale delle tubazioni stesse; i giunti devono essere accessibili;

.4 le tubazioni flessibili ed i raccordi devono poter sopportare il valore massimo della pressione con grado di sicurezza non inferiore a 3 rispetto al valore di scoppio. Le tubazioni rigide devono essere verificate con grado di sicurezza non inferiore a 3 rispetto al carico unitario di snervamento (o di scostamento dalla proporzionalità) del materiale costituente le tubazioni stesse;

.5 i componenti del circuito idraulico, destinati al comando, alla regolazione ed al controllo, devono essere dichiarati dal costruttore idonei a sopportare, quale pressione massima di esercizio, un valore non inferiore a 2 volte la pressione nominale nelle condizioni ambientali più sfavorevoli.

3.15.5 ***Molle***

3.15.5.1 Le molle impiegate negli organi meccanici ed elementi strutturali assimilabili devono, di norma, essere impiegate in compressione e rispondere, per calcolo, costruzione, assestamento, collaudo e certificazione, alle specifiche norme UNI in vigore; dette norme vanno applicate in modo che siano comunque rispettati i requisiti di seguito fissati.

3.15.5.2 Le molle, impiegate isolate o raggruppate in sistemi, possono essere del tipo ad elica cilindrica, ed in tal caso devono essere realizzate in filo tondo e corrispondere, per processo di fabbricazione, al tipo avvolto a caldo, di classe A, come definito nella UNI 7900, 4° parte, punto 2.2; ovvero possono essere del tipo a tazza, uguali o simili a quelle unificate secondo la norma UNI 8737, e in tal caso devono essere a spessore uniforme, eventualmente spianate e, se composte in pacchi, questi devono essere formati da non più di due molle sovrapposte con concavità equiversa. Tipi diversi di molle sono ammessi, caso per caso, sentita la Commissione F.A.T., sempreché rispondenti alle disposizioni generali del presente paragrafo.

3.15.5.3 L'acciaio impiegato deve essere del tipo previsto nelle norme di unificazione e deve essere trattato per acquisire le caratteristiche previste nelle medesime norme per lo specifico impiego; qualora sia prevista una produzione con caratteristiche meccaniche finali variabili in un campo più ristretto di quello fissato nelle tabelle di unificazione per ciascun materiale, la certificazione di collaudo della molla, o del lotto di molle, dovrà dimostrare la rispondenza al più ristretto campo prescelto tramite rilievi su provini di riferimento; altri tipi di acciai, appartenenti a famiglie che presentano caratteristiche di analoga alta resistenza, alto rapporto tra sollecitazione di snervamento e di rottura, buona resistenza a fatica ed elevata tenacità, devono risultare idoneamente documentati e giustificati.

3.15.5.4 In nessuna condizione di compressione possibile nel ciclo di lavoro delle molle ad elica cilindrica, la freccia massima conferita deve essere superiore all'80% del valore della freccia a blocco, convenzionalmente definita come differenza fra la lunghezza libera nominale e la lunghezza blocco nominale; per le molle a tazza, la freccia massima, conferita nel ciclo di lavoro, non deve superare il 75% dell'altezza libera h_0, come definita dalla norma UNI 8736, sia per le molle normali che per quelle spianate, a sezione ridotta. Per le molle dei dispositivi di attacco dei veicoli alla fune valgono inoltre le condizioni di cui all'articolo 3.20.2.4.

3.15.5.5 Calcolo di resistenza e tensioni massime:

a) il calcolo delle sollecitazioni, da determinare con le formule ed i fattori correttivi indicati dalle rispettive norme UNI, va riferito ai parametri nominali della molla, a condizione che lo scostamento dei loro valori

effettivi sia contenuto, per le molle a elica cilindrica, entro il campo di tolleranza del ±5%, e per le molle a tazza, entro i valori fissati dalla norma UNI 8737: in caso contrario si tiene conto dei valori massimi e minimi più sfavorevoli rilevati nel lotto utilizzato;

b) per le molle soggette a regime statico, se del tipo a elica cilindrica la tensione corretta di torsione più elevata nel ciclo di lavoro non deve superare il 55% del carico unitario di rottura a trazione del materiale impiegato, come disposto dal punto 2.3.1.2 della norma UNI 7900, parte 2°: se del tipo a tazza valgono, per valori di tensione unitaria e per valori corrispondenti di freccia, le limitazioni fissate nella norma UNI 8736, punto 3.6.1;

c) per le molle soggette a regime dinamico, per le quali il numero di cicli in esercizio è superiore a 10.000, oltre alla suddetta verifica deve essere accertata la resistenza a fatica; per le molle a elica cilindrica verificando che la componente affaticante, definita come semi differenza tra il valore massimo e minimo della tensione corretta di torsione nel ciclo di lavoro, non sia superiore al 45% della resistenza del filo della molla alla fatica pulsante con ciclo dallo zero relativa ad una vita operativa pari al numero previsto per l'esercizio; per le molle a tazza verificando la rispondenza alle condizioni fissate nella norma UNI 8736, punto 3.6.2., con l'avvertenza di ridurre il campo di variazione $\Delta\tau$ ivi citato, al 90% di quanto indicato nei diagrammi riportati nella stessa norma.

3.15.5.6 Ogni fornitura di molle deve essere sottoposta a controlli di accettazione secondo i criteri ed i piani di campionamento indicati nelle specifiche norme per la categoria A; devono comunque essere certificati i seguenti controlli:

a) caratteristiche meccaniche, chimiche e metallografiche;

b) caratteristiche geometriche ed elastiche;

c) stato superficiale ed eventuali rivestimenti;

d) controllo della perdita di carico a freddo con verifica che essa sia contenuta nel campo di tolleranza ammesso per gli scostamenti del carico di esercizio;

e) controllo che la lunghezza libera, dopo la permanenza della molla alla lunghezza di blocco per una durata di 30 minuti, risulti interna al campo di tolleranza ammesso per tale grandezza;

f) controllo di integrità mediante prove non distruttive;

g) per le molle soggette a regime dinamico, per le quali il numero di cicli è, in esercizio, superiore a 10.000, l'esito di prove di fatica condotte per un numero di cicli pari a quello previsto per l'esercizio, secondo le seguenti modalità: per le molle ad elica cilindrica le deformazioni impresse ciclicamente oscilleranno dallo zero a quel valore massimo cui corrisponde una tensione corretta di torsione pari al limite di resistenza a fatica pulsante relativo alla durata corrispondente al numero di cicli previsti per l'esercizio, per le molle a tazza le deformazioni impresse ciclicamente oscilleranno tra i valori 0,15 h_0 e 0,75 h_0; ai fini della resistenza alla fatica delle molle a tazza che rientrano nei tipi previsti dalla norma UNI 8763 è considerato sufficiente che il fornitore certifichi la corrispondenza del lotto di molle fornito ai requisiti fissati nella norma medesima.

h) per le molle impiegate nelle morse per il collegamento temporaneo dei veicoli alla fune detto numero di cicli non deve essere comunque inferiore a 500.000, e le prove di fatica devono essere eseguite su almeno 4 esemplari per ciascun lotto composto di un massimo di 2000 esemplari, fatto salvo quanto sopra disposto per le molle a tazza.

3.15.6 ***Azione del vento***

3.15.6.1 L'azione esercitata dal vento sulle strutture interessate dall'azione delle funi o dei veicoli (di cui all'articolo 3.15.1.3), sugli organi dell'impianto e sui veicoli si calcola moltiplicando l'area della sezione maestra esposta al vento (in m^2) per un coefficiente convenzionale adimensionale "Cr" e per la pressione dinamica "q" (in Pa), espressa, in funzione della quota media "h" (in km) sul livello del mare alla quale si trova l'impianto e della velocità del vento "V" (in km/h), mediante la formula:

$$q = \frac{V^2}{20} \left(1 \cdot h / 10 + h^2 / 300 \right)$$

L'azione del vento si assume di regola orizzontale ed agente staticamente in qualsiasi direzione.

3.15.6.2. Il valore del coefficiente Cr può essere determinato sperimentalmente; in mancanza di dati sperimentali diretti si assumono convenzionalmente i seguenti valori:

Cr = 1,1 per le funi;

Cr = 1,6 per le rulliere;

per i sostegni di linea:

a) Cr = 1,0 per sostegni a parete piena e sezione circolare o poligonale aventi numero di facce pari o superiori a 8;

b) Cr = 1,15 per sostegni a parte piena e sezione poligonale aventi numero di facce da 5 a 7:

c) Cr = 1,3 per sostegni a parete piena e sezione quadrata o rettangolare investiti dal vento normalmente a una delle facce;

d) Cr = 2,8 per sostegni a struttura reticolare investiti dal vento normalmente a una faccia, calcolando come superficie resistente solo la parte piena della parete anteriore esposta al vento.

3.15.6.3 Per i sostegni di cui ai precedenti punti c) e d) dell'articolo precedente, investiti dal vento in diagonale, l'azione del vento è da assumere del 10% maggiore di quella che si calcolerebbe per vento normale ad una faccia.

3.15.6.4 Per le cabine chiuse od aperte in alto al di sopra del parapetto, in mancanza di dati sperimentali diretti, l'azione del vento è valutata moltiplicando la pressione dinamica per un coefficiente adimensionale convenzionalmente uguale a 1, e per l'area della sezione maestra esposta al vento, nel cui calcolo i vuoti, quando esistono, sono considerati come pieni.

3.15.6.5 L'azione del vento sulle aste di sospensione delle cabine e sulle morse, in mancanza di valori sperimentali diretti, è valutata moltiplicando la superficie della sezione maestra esposta al vento per la pressione dinamica e per un coefficiente adimensionale convenzionale pari a 1,6.

3.15.6.6 Per le seggiole, comprese le aste di sospensione e le morse, l'azione del vento spirante orizzontalmente in direzione perpendicolare all'asse della linea si considera applicata ad una superficie resistente alla quale si applica un coefficiente adimensionale uguale ad 1, da determinare sperimentalmente mediante prove presso laboratori ufficiali; in mancanza di comprovati dati sperimentali per le seggiole senza carenatura possono essere adottati i seguenti valori convenzionali della superficie resistente trasversale da considerare esposta al vento:

- seggiole monoposto	0,25 m² scariche	0,50 m² cariche
- seggiole biposto:	0,35 m² scariche	0,75 m² cariche
- seggiole triposto:	0,45 m² scariche	0,90 m² cariche
- seggiole quadriposto:	0,55 m² scariche	1,00 m² cariche.

3.15.6.7 Per le pareti degli edifici costituenti le stazioni, quando esse facciano parte o siano comunque collegate alle strutture che portano l'argano e gli apparecchi di tensione, si calcola l'azione del vento assumendo un coefficiente Cr = 1,2 sen α (essendo α l'angolo di incidenza del vento sulla parete considerata) se si tratta di pareti sopravento, e Cr = 0,4 se si tratta di pareti sottovento, comunque queste inclinate rispetto alla direzione del vento; la superificie da considerare è quella effettivamente esposta al vento.

3.15.6.8 Ad impianto in servizio, agli effetti delle verifiche di resistenza e di stabilità delle strutture, la pressione dinamica da assumere del vento, è quella del vento massimo di esercizio di cui al seguente articolo 3.15.6.10, con un minimo di 0,2 kN/m².

3.15.6.9 Ad impianto fuori servizio si applica la norma tecnica vigente in esecuzione della legge 2 febbraio 1974, n° 64 adottando comunque una pressione dinamica del vento minima di 1,2 kN/m².

3.15.6.10 Si definisce convenzionalmente vento massimo di esercizio, supposto spirante orizzontalmente in direzione perpendicolare ovvero longitudinale all'asse della linea, quello per il quale è stata calcolata l'intervia (articolo 3.8.3.1); comunque la sua pressione dinamica, aumentata del 40%, non deve determinare sbandamento trasversale dei veicoli maggiore di 0,20 rad ovvero longitudinale di 0,35 rad. Il valore della velocità del vento massimo di esercizio deve essere indicata nel Regolamento di Esercizio.

3.15.6.11 Per il punto o per i punti della linea più esposti al vento devono essere previsti uno o più dispositivi atti a rilevare la velocità del vento e, se necessario, la direzione (vedi articolo 3.12.11).

3.16 Stabilità delle funi sugli appoggi

3.16.1 La stabilità della fune, ad impianto in servizio, deve essere assicurata contro il pericolo di scarrucolamento sia per vento spirante orizzontalmente in direzione perpendicolare all'asse della linea, sia per effetto di qualsiasi altra azione dinamica; a tal fine si adottano i dispositivi di cui all'articolo 3.18.8 e, inoltre, rulli aventi profilo della guarnizione, profondità di gola ed altezza libera di bordino adeguati, tenuto conto dell'esigenza di consentire agevolmente il passaggio delle morse anche se inclinate trasversalmente dell'angolo di cui all'articolo 3.18.13. La stabilità della fune nuda e ad impianto fuori esercizio, deve essere assicurata contro il pericolo di scarrucolamento per vento spirante in direzione orizzontale, perpendicolarmente all'asse della linea, verificando che il carico trasmesso dalla fune ad ogni rulliera, in assenza di vento, sia non inferiore a 0,8 volte la spinta che il vento convenzionalmente assunto pari a 120 daN esercita sulle due semi-campate adiacenti.

3.16.2 Nelle verifiche di stabilità della fune sulle rulliere, le ipotesi di carico più sfavorevoli devono essere determinate prendendo in esame sia il caso di un ramo o di ambedue i rami senza veicoli, sia quello di un ramo o di ambedue i rami con i veicoli, scarichi od a pieno carico convenzionale, alla equidistanza piu sfavorevole; comunque l'impianto va considerato a regime e le masse dei veicoli uniformemente distribuite lungo la fune. Nelle ipotesi di carico più sfavorevoli fra quelle innanzi indicate dovranno essere soddisfatte le seguenti condizioni:

1 il carico minimo trasmesso a ciascun rullo dalla fune non deve essere minore di 60 daN;

.2 il carico complessivo su ogni rulliera d'appoggio, espresso in daN, non deve risultare inferiore al valore numerico corrispondente alla somma, espressa in m, delle lunghezze orizzontali delle campate adiacenti al sostegno considerato, con un minimo assoluto di 200 daN.

3.16.3 Per le rulliere di appoggio, se la sommità del relativo sostegno risulta al di sotto della retta congiungente la sommità dei sostegni adiacenti (sostegno di appoggio in concavità), il contatto della fune portante-traente con i rulli deve essere garantito anche nell'ipotesi che la tensione della fune stessa subisca un incremento convenzionale del 40% rispetto al valore massimo che detta tensione può assumere in corrispondenza del sostegno considerato.

3.16.4 Per le rulliere di ritenuta deve essere verificato, con l'impianto considerato a regime, nelle condizioni di carico della linea a tali effetti più sfavorevoli, che la fune portante-traente non si distacchi dalla rulliera quando sul veicolo sottostante gravi un carico pari a quello convenzionale fissato per i viaggiatori, incrementato del 50%; detto incremento non deve essere inferiore a 200 daN.

3.17 Costruzione dei sostegni dell'impianto

3.17.1 I sostegni in struttura metallica devono presentare una rigidezza rispetto alla torsione tale che sotto l'azione della coppia torcente, rispetto all'asse del sostegno, esercitata dalla fune in movimento sui rulli in un piano perpendicolare all'asse del sostegno nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli, la rotazione massima della testata non superi l'angolo di 0,003 rad. I sostegni devono altresì presentare una sufficiente rigidezza alla flessione, in maniera che, al passaggio dei veicoli carichi in corrispondenza di essi, non abbiano a manifestarsi deformazioni elastiche eccessive o vibrazioni disturbanti. Inoltre la rotazione determinatasi sotto l'effetto della fune fuoriuscita dalla propria sede, su uno dei due rami, anche al passaggio delle morse sulle scarpette raccoglifune, dovrà essere contenuta entro valori tali da impedire alla fune medesima la fuoriuscita dalla scarpetta stessa. Quest'ultima condizione di lavoro, prevista nei singoli progetti, deve essere giustificata sulla base di preventive prove sperimentali da effettuare su ogni tipo di sostegno, per condizioni limite di impiego prefissate, avuto riguardo al tipo di rulliera ed al tipo di morsa impiegata.

3.17.2 Tutti i sostegni di linea devono essere provvisti di idonee attrezzature per consentire al personale di accedere alle testate ed alle rulliere, fino alle loro estremità, e di effettuare in condizioni di

sicurezza le necessarie operazioni di controllo e manutenzione, nonché quelle per il soccorso; a tal fine:

.1 sulle testate devono essere installati attacchi fissi per il sollevamento della fune portante-traente dalla rulliera ; appositi punti d'ancoraggio, con funzioni analoghe, devono essere previsti in corrispondenza delle fondazioni dei sostegni di ritenuta;

.2 il fusto dei sostegni se di altezza superiore a 5 m, deve essere provvisto di scale equipaggiate con dispositivi atti ad impedire le cadute;

.3 alle testate devono essere applicati maniglioni, mancorrenti e pedane con le necessarie protezioni, per l'accesso alle rulliere, da realizzarsi secondo le norme di cui al decreto ministeriale 4 gennaio 1972, n° 94 e relative disposizioni applicative;

.4 sulle testate devono essere installati interruttori a consenso per l'arresto dell'impianto;

.5 devono essere installati altoparlanti atti a diffondere lungo la linea le comunicazioni per i viaggiatori diramate dalla stazione motrice; il funzionamento deve essere assicurato anche *nell'eventualità di mancanza di energia elettrica fornita dalla normale alimentazione*; tale attrezzatura può essere omessa se già prevista nei veicoli (articolo 3.19.11.4).

3.17.3 Tutti gli elementi delle strutture in acciaio devono essere idoneamente protetti contro la corrosione; quelli tubolari o scatolati devono essere chiusi in modo da evitare infiltrazioni di acqua, prevedendo comunque la possibilità di scarico della condensa, qualora non chiusi in modo ermetico.

3.17.4 I sostegni a traliccio di seggiovia devono essere a parete piena per conveniente altezza, in corrispondenza del passaggio delle seggiole.

3.17.5 I sostegni devono essere numerati progressivamente, a partire dalla stazione a valle, con caratteri chiaramente visibili ed inoltre dotati di cartelli monitori riportanti il divieto di accesso agli estranei.

3.17.6 Qualora in corrispondenza della testata di un sostegno siano ancorate le funi di segnalazione e telefoniche, il sostegno e la relativa fondazione andranno verificati anche nell'ipotesi di rottura di dette funi in una delle campate adiacenti. Con tale ipotesi di guasto per gli elementi del sostegno si fa riferimento alle tensioni ammissibili previste per le verifiche di fuori servizio ed il grado di sicurezza al ribaltamento ed allo scorrimento dei sostegni (v. articolo 3.15.3.13) può essere ridotto a 1,25.

3.17.7 Nel caso di interferenza della morsa con gli elementi della rulliera a seguito di perdita o di bloccaggio di un rullo prima che l'impianto possa essere automaticamente arrestato, il sostegno va verificato ipotizzando che il veicolo rimanga bloccato e la fune portante-traente scorra all'interno del dispositivo di accoppiamento. Con tale ipotesi di guasto per gli elementi del sostegno si fa riferimento alle tensioni ammissibili previste per le verifiche di fuori servizio ed il grado di sicurezza al ribaltamento ed allo scorrimento (v. articolo 3.15.3.13) può essere ridotto a 1,25.

3.17.8 La testata dei sostegni di ritenuta deve estendersi trasversalmente alla linea in modo tale da contenere comunque la fune scarrucolata verso l'alto: a tal fine essa deve estendersi trasversalmente almeno fino ad intercettare le rette disposte nel piano contenente la testata e passanti per l'asse della fune, considerate in posizione normale, ed inclinate di 45° rispetto all'orizzontale

3.18 Rulli e rulliere

3.18.1 I rulli sui quali corre la fune portante-traente devono essere provvisti di idonea guarnizione cedevole, di forma, dimensioni e caratteristiche adeguate in relazione al diametro della suddetta fune, alle dimensioni ed alla forma delle ganasce delle morse, nonché alla velocità d'esercizio ed ai carichi massimi gravanti.

3.18.2 Il rapporto fra il diametro del rullo, convenzionalmente misurato in corrispondenza dell'asse della fune portante-traente ed il diametro della fune stessa, non deve essere minore di 10 per le rulliere di appoggio e di 8 per quelle di ritenuta.

3.18.3 L'angolo di deviazione della fune portante-traente su ogni rullo, nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli, ma ad impianto a regime, considerando le masse dei veicoli, scarichi o a pieno carico convenzionale, uniformemente distribuite lungo la fune stessa. non deve superare 0,07 rad.

3.18.4 Il carico massimo trasmesso a ciascun rullo di appoggio dalla fune portante-traente, nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli, ma ad impianto a regime e considerando le masse dei veicoli, scarichi o a pieno carico convenzionale, uniformemente distribuite lungo la fune stessa, non deve superare il valore determinato, in daN, con la relazione Pmax = K*d*D; dove: d (mm) e D (mm) sono rispettivamente il diametro della fune ed il diametro del rullo, misurato convenzionalmente sull'asse della fune, K (daN/mm²) è una grandezza dipendente dalle caratteristiche della guarnizione cedevole e, per materiali correnti, può assumere valori compresi fra 0,035 daN/mm² per velocità fino a 2,5 m/s e 0,025 daN/mm² per velocità fino a 6 m/s. Valori più elevati possono essere ammessi, caso per caso, in relazione alla documentazione probatoria prodotta per il materiale costituente le guarnizioni, avuto riguardo anche al fenomeno dell'usura e del riscaldamento.

3.18.5 Per i rulli di ritenuta il carico massimo ammissibile va assunto pari all'80% di quello determinato per i rulli di appoggio, secondo quanto stabilito dall'articolo precedente.

3.18.6 La forma e le dimensioni della gola a rullo nuovo ed in assenza di pressione, devono rispettare i valori riportati nel disegno seguente:

- larghezza guarnizione cedevole $L \geq (12 + 1{,}2\,d)$
- inclinazione bordo metallico $\alpha \leq 0{,}35$ rad
- inclinazione superfici guarnizione $\beta \geq 0{,}175$ rad
- profondità impronta centrale nella guarnizione $a \geq 0{,}05\,d$ con valore minimo 2 mm
- altezza bordo metallico esterno alla linea

$$c \geq \begin{cases} 0{,}2d \text{ per rulli di appoggio} \\ 0{,}1\,d \text{ per rulli di ritenuta, con valore min. 4 mm} \end{cases}$$

- altezza bordo metallico interno alla linea $c_i \geq c$
- profondità complessiva

$$p = a + b + c \geq \begin{cases} 0{,}45\,d \text{ per rulli di appoggio} \\ 0{,}30\,d \text{ per rulli di ritenuta} \end{cases}$$

N. B.: d è il valore del diametro massimo ammissibile per la fune; le dimensioni sono espresse in mm, ed il valore di p va arrotondato in eccesso.

3.18.7 Valori leggermente diversi sono ammessi, per rulli unificati, purchè nei limiti previsti dall'unificazione.

3.18.8 Le rulliere, sia di appoggio che di ritenuta, devono essere provviste di efficaci e robusti dispositivi atti a contrastare lo scarrucolamento della fune portante-traente verso l'interno della linea, antiscarrucolanti interni, nonché di efficaci e robusti dispositivi per raccogliere la fune portante-traente eventualmente scarrucolata verso l'esterno della linea, scarpette di raccolta; i dispositivi antiscarrucolanti vanno ubicati nelle posizioni previste per i dispositivi elettrici (v. articolo

3.18.11); le scarpette di raccolta vanno posizionate in maniera tale che l'assetto della rulliera non venga modificato in modo significativo anche con fune parzialmente appoggiata su rulli e scarpette.

3.18.9 Le rulliere di appoggio possono essere del tipo oscillante trasversalmente se la velocità di esercizio non è superiore a 2,5 m/s; per questo tipo di rulliera possono essere omesse le scarpette di raccolta.

3.18.10 I dispositivi raccoglifune previsti all'articolo 3.18.8 devono avere i seguenti requisiti:

1 essere posizionati in modo tale che il loro profilo esterno intersechi la retta passante per il centro della fune, posta nella gola nuova del rullo, inclinata non meno di 30° rispetto alla verticale;

.2 essere realizzati in modo da contenere efficacemente la fune eventualmente scarrucolata, lungo tutto l'arco della rulliera;

.3 essere realizzati in modo da permettere, senza gravi conseguenze, il passaggio della morsa sugli stessi a velocità nominale e per tutto lo spazio dell'arresto automatico conseguente alle condizioni di carico più sfavorevoli; la rispondenza alle sopraindicate prescrizioni deve essere preventivamente dimostrata con prove sperimentali su un prototipo di rulliera.

3.18.11 Tutte le rulliere devono essere provviste di idonei dispositivi per l'arresto automatico dell'impianto nell'eventualità di scarrucolamento della fune sia verso l'esterno che verso l'interno della linea; tali dispositivi di arresto per scarrucolamento devono essere installati all'ingresso ed all'uscita di tutte le rulliere con almeno quattro rulli. Nel caso di rulliere oscillanti trasversalmente (v. articolo 3.18.9), detti dispositivi devono essere inoltre installati in corrispondenza di ogni elemento oscillante e possono essere efficaci solo per lo scarrucolamento verso l'esterno della linea.

3.18.12 La conformazione dei bilancieri deve essere tale da impedire che la fune eventualmente scarrucolata si vada ad incastrare tra i medesimi.

3.18.13 L'ingombro delle rulliere e dei dispositivi antiscarrucolanti e raccoglifune deve consentire il libero transito della morsa con il veicolo inclinato in senso trasversale alla linea, sia da un lato che dall'altro rispetto al suo assetto normale, dell'angolo corrispondente al massimo sbandamento che può essere assunto dal veicolo stesso per carico squilibrato, aumentato convenzionalmente di 0,20 rad. Il suddetto ingombro deve inoltre consentire una contemporanea oscillazione libera longitudinale del veicolo di +/- 0,35 rad, rispetto al suo assetto normale tenuto conto dell'ingombro dei viaggiatori e delle strutture del veicolo quando esso si trova sulla massima pendenza (v. articolo 3.1.3).

3.18.14 Gli attacchi delle rulliere alle traverse dei sostegni devono essere realizzati in maniera che sia possibile ed agevole la correzione della loro posizione agli effetti dell'allineamento con la fune portante-traente.

3.18.15 Ai fini dei calcoli di verifica delle rulliere, l'azione trasmessa dalla fune portante-traente per effetto del vento si intende convenzionalmente ripartita per il 50% sul primo rullo, per il 33% sul secondo

e per il 17% sul terzo nel caso di rulliere non oscillanti trasversalmente; nel caso di rulliere oscillanti trasversalmente la ripartizione è da riferire alle coppie di rulli.

3.18.16 I perni delle rulliere, ove non siano adottati altri provvedimenti che diano garanzia della conservazione nel tempo del corretto accoppiamento dei perni stessi con le proprie sedi, devono essere alloggiati in boccole antifrizione opportunamente lubrificate.

3.18.17 I rulli devono essere montati su cuscinetti a rotolamento muniti di ingrassatore che, per qualità, caratteristiche, sistema di montaggio e durata, che offrano la massima affidabilità, oppure su cuscinetti a lubrificazione permanente di affidabilità non inferiore. Le eventuali viti di serraggio delle fiancate dei rulli devono essere realizzate in modo da evitare la loro fuoriuscita.

3.18.18 La perdita o il bloccaggio di un rullo della rulliera deve ancora consentire il passaggio continuativo della fune e della morsa, nonché il permanere dell'efficacia dei dispositivi meccanici raccoglifune.

3.18.19 Le rulliere a doppio effetto del tipo ad elementi sovrapposti, ammissibili nel caso contemplato dall'articolo 23.6 del Regolamento Generale, devono soddisfare i requisiti soprariportati per rulli e rulliere ed inoltre i seguenti:

1 i due sistemi di rulli, di appoggio e ritenuta, devono essere premuti sulla fune ciascuno da un sistema elastico, composto da almeno due molle; la rottura di una di esse deve ancora consentire il permanere della pressione minima per rullo di seguito indicata;

.2 le molle devono essere impiegate in modo che nella posizione neutra della fune, a carico nullo sul sostegno, siano rispettati i valori minimi previsti per ogni rullo e per ogni rulliera all'articolo 3.16.2; nelle altre configurazioni possibili della fune i rulli devono seguire la fune medesima garantendo un carico minimo per rullo pari alla metà del valore sopracitato;

.3 la pressione massima per rullo, derivante dalla determinazione della configurazione della fune portante-traente, non deve superare, in qualsiasi condizione di carico previsto, il valore prescritto per i rulli di ritenuta;

.4 l'insieme della rulliera e le molle devono essere facilmente ispezionabili; in loco deve altresì essere possibile il controllo della corsa del sistema elastico e della pressione esercitata dai rulli sulla fune;

.5 le fiancate dei rulli contrapposti non devono venire a contatto tra loro in nessuna condizione: a tal fine, la profondità di gola, a gomma nuova ed in assenza della pressione della fune, può essere ridotta al 25% del diametro della fune portante-traente ed il valore del parametro c), di cui all'articolo 3.18.6, può essere ridotto al valore di 3 mm;

.6 la necessità per l'adozione delle rulliere a doppio effetto dovrà essere motivata con la dimostrazione che con tali rulliere viene evitato un tormento della fune portante-traente, che verrebbe determinato utilizzando sostegni di ritenuta con immediatamente adiacente un sostegno di appoggio;

.7 le rulliere dovranno essere dotate di dispositivi di raccolta fune; tali dispositivi dovranno presentare una lunghezza corrispondente, nel caso di un'ipotetica fuoriuscita della fune

portante-traente verso l'alto, alla maggiore lunghezza prevista per le traverse dei sostegni di ritenuta.

In una prima fase, in attesa di acquisire ulteriori elementi di giudizio e di maturare la sufficiente esperienza di esercizio, l'adozione di rulliere a doppio effetto verrà limitata a rulliere a 4+4 rulli.

3.19 Veicoli

3.19.1 I veicoli devono essere realizzati in maniera tale da assicurare sia un comodo e sicuro assetto dei viaggiatori, sia facilità e rapidità di imbarco e sbarco. Di norma sono ammesse seggiole fino alla capacità di 4 persone e cabine sino alla capacità di 25 persone senza obbligo di agente di vettura; capacità superiore può essere ammessa subordinatamente a specifiche condizioni costruttive e di esercizio che saranno da adottare caso per caso, fermi restando i criteri per la lunghezza del tracciato di cui all'articolo 3.1.2.

3.19.2 Le strutture del veicolo e la manovra dei suoi elementi mobili non devono costituire pericolo per i viaggiatori.

3.19.3 Ai fini dei precedenti articoli, la seggiola deve possedere i seguenti requisiti:

.1 il sedile deve avere, all'altezza dei braccioli, larghezza non inferiore a 50 cm se ad un posto, a 100 cm se a due posti, a 140 cm se a tre posti ed a 190 cm se a quattro posti; la profondità deve essere di 45-48 cm ed il bordo anteriore deve essere rivestito di materiale cedevole; lo schienale deve essere alto almeno 45 cm rispetto al piano del sedile e formare con tale piano un angolo di circa 1,57 rad;

.2 in assetto normale, ma in ogni condizione di carico statico con riferimento alla sua capacità, il piano del sedile deve risultare inclinato all'indietro, rispetto all'orizzontale, di un angolo compreso fra 0,20 rad e 0,30 rad; lo schienale e l'area compresa tra il bracciolo ed il piano del sedile non devono presentare vuoti che consentano il passaggio di una sfera di diametro pari a 25 cm; l'altezza minima dei braccioli è pari a 15 cm;

.3 essere provvista di sbarra di chiusura anteriore facilmente manovrabile anche da bambini e stabile nelle due posizioni estreme; in posizione di chiusura la sbarra deve trovarsi ad una altezza non superiore a 25 cm rispetto al piano del sedile e non inferiore a 15 cm;

.4 essere provvista di poggiapiedi per ciascuno dei viaggiatori trasportati, realizzato in maniera da non costituire ostacolo alle operazioni di imbarco e sbarco; l' omissione di tale poggiapiedi può essere concessa per particolari esigenze di servizio debitamente motivate.

3.19.4 Ai fini dei precedenti articoli 3.19.1 e 3.19.2, le cabine devono possedere i seguenti requisiti:

.1 i posti in piedi devono avere disponibile altezza libera interna non inferiore a 2 m; quando siano previsti solo posti a sedere detta altezza non deve superare 1,70 m; i posti a sedere devono avere disponibili sedili ad altezza dal pavimento non superiore a 0,60 m e di larghezza non inferiore a 0,45 m;

.2 la capacità è valutata considerando convenzionalmente che ogni viaggiatore in piedi occupi da 0,18 a 0,20 m² di "superficie utile": nel caso siano disponibili solo posti in piedi la "superficie utile" è valutata pari alla proiezione sul pavimento della minima sezione interna orizzontale netta

portante-traente verso l'alto, alla maggiore lunghezza prevista per le traverse dei sostegni di ritenuta.

In una prima fase, in attesa di acquisire ulteriori elementi di giudizio e di maturare la sufficiente esperienza di esercizio, l'adozione di rulliere a doppio effetto verrà limitata a rulliere a 4+4 rulli.

3.19 Veicoli

3.19.1 I veicoli devono essere realizzati in maniera tale da assicurare sia un comodo e sicuro assetto dei viaggiatori, sia facilità e rapidità di imbarco e sbarco. Di norma sono ammesse seggiole fino alla capacità di 4 persone e cabine sino alla capacità di 25 persone senza obbligo di agente di vettura; capacità superiore può essere ammessa subordinatamente a specifiche condizioni costruttive e di esercizio che saranno da adottare caso per caso, fermi restando i criteri per la lunghezza del tracciato di cui all'articolo 3.1.2.

3.19.2 Le strutture del veicolo e la manovra dei suoi elementi mobili non devono costituire pericolo per i viaggiatori.

3.19.3 Ai fini dei precedenti articoli, la seggiola deve possedere i seguenti requisiti:

.1 il sedile deve avere, all'altezza dei braccioli, larghezza non inferiore a 50 cm se ad un posto, a 100 cm se a due posti, a 140 cm se a tre posti ed a 190 cm se a quattro posti; la profondità deve essere di 45-48 cm ed il bordo anteriore deve essere rivestito di materiale cedevole; lo schienale deve essere alto almeno 45 cm rispetto al piano del sedile e formare con tale piano un angolo di circa 1,57 rad;

.2 in assetto normale, ma in ogni condizione di carico statico con riferimento alla sua capacità, il piano del sedile deve risultare inclinato all'indietro, rispetto all'orizzontale, di un angolo compreso fra 0,20 rad e 0,30 rad; lo schienale e l'area compresa tra il bracciolo ed il piano del sedile non devono presentare vuoti che consentano il passaggio di una sfera di diametro pari a 25 cm; l'altezza minima dei braccioli è pari a 15 cm;

.3 essere provvista di sbarra di chiusura anteriore facilmente manovrabile anche da bambini e stabile nelle due posizioni estreme; in posizione di chiusura la sbarra deve trovarsi ad una altezza non superiore a 25 cm rispetto al piano del sedile e non inferiore a 15 cm;

.4 essere provvista di poggiapiedi per ciascuno dei viaggiatori trasportati, realizzato in maniera da non costituire ostacolo alle operazioni di imbarco e sbarco; l' omissione di tale poggiapiedi può essere concessa per particolari esigenze di servizio debitamente motivate.

3.19.4 Ai fini dei precedenti articoli 3.19.1 e 3.19.2, le cabine devono possedere i seguenti requisiti:

.1 i posti in piedi devono avere disponibile altezza libera interna non inferiore a 2 m; quando siano previsti solo posti a sedere detta altezza non deve superare 1,70 m; i posti a sedere devono avere disponibili sedili ad altezza dal pavimento non superiore a 0,60 m e di larghezza non inferiore a 0,45 m;

.2 la capacità è valutata considerando convenzionalmente che ogni viaggiatore in piedi occupi da 0,18 a 0,20 m² di "superficie utile"; nel caso siano disponibili solo posti in piedi la "superficie utile" è valutata pari alla proiezione sul pavimento della minima sezione interna orizzontale netta

utilizzabile, depurata da eventuali ingombri emergenti; nel caso siano disponibili sia posti a sedere che posti in piedi (vedi punto precedente), la "superficie utile" è da assumere pari alla somma delle porzioni a) e b) così definite: la porzione a) è costituita dalla sezione interna, orizzontale netta, misurata all'altezza di 1 m dal pavimento, depurata da ingombri emergenti e dalla superficie occupata dai sedili; la porzione b) è costituita dalla quota pari al 50%-75% della superficie occupata dai sedili;

.3 l'accesso alla cabina deve avvenire attraverso un'apertura di sufficienti dimensioni e chiudibile mediante porta ad ante o a cancello manovrabili:

se manualmente, a cura dell'agente di stazione, con dispositivo a doppia manovra, tale da garantire che l'apertura avvenga solo a seguito di apposita manovra;

se automaticamente, dopo la chiusura ne deve essere garantito il bloccaggio;

.4 le cabine aperte, per tutto lo sviluppo delle pareti, ivi compreso l'elemento mobile di chiusura, devono essere provviste di parapetto di altezza non inferiore a 1,10 m; tali pareti non devono presentare vuoti che consentano il passaggio di una sfera di diametro pari a 12 cm;

.5 le porte delle cabine chiuse non devono risultare apribili dall'interno da parte dei viaggiatori;

.6 i rivestimenti delle cabine non devono essere costituiti da materiali che possono diventare pericolosi per l' infiammabilità: a tal fine i rivestimenti interni di tipo tessile devono possedere classe 1-IM di reazione al fuoco, mentre i tappeti antisdrucciolo ed il fasciame esterno, ivi comprese le vetrature, devono avere caratteristiche di reazione al fuoco di classe non superiore a 2; in presenza di condizioni di rischio di incendio esterno, per le stazioni e la linea, il progetto deve essere accompagnato da un apposito studio del predetto rischio di incendio con i provvedimenti del caso, sentiti eventualmente i comandi provinciali dei VVF competenti per territorio. Inoltre i vetri od i trasparenti devono essere di tipo infrangibile e comunque tale da non costituire pericolo per i viaggiatori in caso di rottura;

.7 le pareti e le porte delle cabine che prevedono posti in piedi devono possedere resistenza meccanica tale da sopportare la spinta orizzontale pari a 120 daN/m applicata nella fascia compresa tra 0,90 e 1,10 m di altezza rispetto al pavimento; nel caso che le pareti a vetro o simili siano poste più in basso di 1,10 m rispetto al pavimento, deve essere disposto nella citata fascia un corrimano che possieda resistenza meccanica equivalente a quella delle pareti; nel caso il vetro sia posto più in basso di 0,50 m, a tale altezza è posto un corrimano; tali corrimani non ricorrono quando gli schienali di eventuali sedili ne sostituiscono la funzione di contenimento della spinta orizzontale di cui sopra;

.8 la struttura ed i rivestimenti devono essere tali da non subire deformazioni permanenti in caso di urti tra i veicoli con velocità relativa pari a 1 m/s.

3.19.5 Le strutture dei veicoli costituite con elementi tubolari, scatolati o profilati chiusi, devono essere protette, sia all'esterno che all'interno, contro le corrosioni e chiuse superiormente in modo che risultino evitate infiltrazioni di acqua, prevedendo la possibilità di scarico della condensa.

3.19.6 La sospensione del veicolo deve essere realizzata in modo tale da consentire le contemporanee oscillazioni libere longitudinali e trasversali stabilite all'articolo 3.18.13 rispetto agli organi fissi dell'impianto, tenuto conto, ove necessario, sia dell'ingombro dell'elemento mobile di chiusura in posizione aperta, sia del volume occupato dai viaggiatori, in maniera che le rulliere e gli ostacoli

fissi in genere rimangano comunque fuori portata delle mani dei viaggiatori stessi e degli sci, considerati nelle rispettive posizioni normali.

3.19.7 I veicoli devono essere individuati mediante un numero di matricola ed essere contrassegnati con un numero progressivo chiaramente visibile.

3.19.8 Su richiesta del costruttore, i veicoli sono soggetti all'approvazione del tipo, indipendentemente dalla destinazione ad uno specifico impianto.

3.19.9 Il livello delle sollecitazioni calcolate deve essere verificato sperimentalmente sia staticamente che dinamicamente; la durata a fatica deve essere verificata sperimentalmente considerando un numero di cicli non inferiore a 2.000.000 ed applicando le sollecitazioni più sfavorevoli tra quelle calcolate e quelle verificate sperimentalmente.

3.19.10 La struttura dei veicoli deve essere tale da consentire la facile e sicura applicazione dei dispositivi di calata a terra dei viaggiatori.

3.19.11 Per le cabine chiuse, ai fini del soccorso, occorre prevedere:

.1 un accesso costituito, se possibile, da una botola nel tetto e, per l'evacuazione dei passeggeri, la possibilità di apertura della porta limitabile al minimo necessario;

.2 che le zone del tetto ove si prevede il transito del personale addetto al soccorso siano realizzate con superficie antisdrucciolevole;

.3 che le cabine con capacità superiore a 15 persone siano permanentemente equipaggiate con la idonea attrezzatura per la calata al suolo dei viaggiatori;

.4 che ogni cabina con capacità superiore a 15 persone sia equipaggiata con un sistema di telecomunicazioni, atto almeno a ricevere in fonia, informazioni ed avvertimenti trasmessi dalla stazione motrice.

3.19.12 Agli effetti dei calcoli di verifica da condurre in applicazione delle presenti norme, la massa di ciascun viaggiatore è fissata convenzionalmente in 80 kg.

3.19.13 Il collegamento tra l'elemento di sospensione del veicolo ed il dispositivo di attacco alla fune deve prevedere un giunto realizzato con due metodi, di norma diversi, ed indipendenti fra loro, e capaci comunque, ciascuno di essi, di sopportare l'intero sforzo con il grado di sicurezza prescritto dalle presenti norme per gli organi meccanici ed elementi strutturali assimilabili; lungo la sospensione non sono ammesse altre saldature.

3.20 Dispositivi di attacco dei veicoli alla fune dell'anello trattivo

3.20.1 La resistenza complessiva allo scorrimento del dispositivo di attacco del veicolo alla fune portante-traente, nelle più gravose condizioni ma considerando convenzionalmente per il coefficiente di attrito fra ganasce e fune un valore non superiore a quanto riportato al 3.20.2.2, non deve risultare minore di 3 volte la componente della forza peso agente sulla massima

pendenza della traiettoria per la quale è progettato il dispositivo stesso; detta resistenza dovrà comunque essere maggiore della forza peso del veicolo a pieno carico convenzionale, con un minimo di 200 daN. Nel caso di dispositivo plurimorsa ciascuna morsa deve sostenere, in assetto orizzontale, pari quota del peso complessivo del veicolo e la resistenza complessiva allo scorrimento deve essere equamente ripartita tra le morse.

3.20.2 La resistenza allo scorrimento di ciascuna morsa deve essere assicurata in ogni condizione di lubrificazione dell'accoppiamento fra ganasce e fune portante-traente; inoltre:

1 la sorgente di energia ed il meccanismo per la trasmissione alle ganasce dello sforzo di serraggio deve presentare accoppiamenti caratterizzati da resistenze d'attrito per quanto possibile ridotte e costanti nel tempo;

.2 lo sforzo di serraggio necessario va determinato assumendo convenzionalmente un valore del coefficiente di attrito fra fune e ganasce di 0,16; valori diversi possono essere adottati, caso per caso, subordinatamente all'esito di esaurienti prove. Detto sforzo di serraggio va determinato tenendo conto del rendimento del cinematismo e degli scostamenti dal valore nominale dei parametri della sorgente di energia potenziale;

.3 per tenere conto della riduzione di diametro della fune portante-traente, nonché dell'usura delle ganasce o di altri organi delle morse, lo sforzo di serraggio deve risultare non inferiore al valore minimo calcolato in base alle disposizioni degli articoli 3.20.1 e 3.20.2.2, anche quando la predetta fune ha subito una riduzione di diametro convenzionalmente fissata nel 3% del suo diametro nominale. Per una variazione convenzionale del diametro nominale della fune portante-traente del +/-10%, lo sforzo di serraggio risultante non deve variare oltre il +/-25% di quello realizzato con diametro nominale della fune;

.4 lo sforzo di serraggio deve essere complessivamente erogato da almeno due indipendenti sorgenti di energia potenziale: a tal fine esse possono avere le seguenti caratteristiche:

se costituite da molle elicoidali, dette sorgenti andranno disposte in parallelo in modo tale che ciascuna di esse garantisca almeno 1 ennesimo dello sforzo richiesto, ove n rappresenta il numero di molle;

se costituite da molle a tazza, queste ultime devono venir assiemate in colonne composte secondo quanto richiesto all'articolo 3.15.5.2 e devono inoltre, nell'ipotesi di rottura di un elemento, garantire la permanenza di almeno l'80% dello sforzo di serraggio richiesto;

se costituite da tipi o composizioni diverse di molle, la soluzione potrà essere ammessa caso per caso.

3.20.3 Il meccanismo di serraggio deve consentire una potenziale ulteriore corsa libera delle ganasce, nel senso della chiusura, a partire dalla posizione normale di serraggio sulla fune portante-traente; l'entità di tale corsa libera deve essere fissata, in sede di progetto, con un margine sufficientemente ampio, tenendo conto che l'impiego della morsa nel corso dell'esercizio non è ulteriormente consentito quando la predetta corsa libera potenziale risulti minore del 10% del diametro della fune misurata sull'impianto.

3.20.4 Il livello delle sollecitazioni calcolate deve essere verificato sperimentalmente sia staticamente che dinamicamente; la durata a fatica deve essere verificata sperimentalmente considerando un

numero di cicli non inferiore a 2.000.000 ed applicando le sollecitazioni più sfavorevoli tra quelle calcolate e quelle verificate sperimentalmente.

3.20.5 La forma e le dimensioni del dispositivo di collegamento del veicolo alla fune devono essere tali da garantire un passaggio facile e sicuro sui rulli, limitando gli effetti d'urto e le oscillazioni disturbanti e comunque da consentire, a guarnizione nuova dei rulli, il libero passaggio rispetto ai bordi dei rulli con un'inclinazione trasversale di almeno +/- 0,1 rad rispetto alla posizione normale della morsa, sia nel caso di veicoli vuoti che di veicoli a pieno carico convenzionale; le estremità delle ganasce devono essere raccordate ad invito con adeguato raggio di curvatura, in maniera da non danneggiare la fune in relazione alle deviazioni che essa può subire. Inoltre l'angolo di avvolgimento delle ganasce chiuse su fune di diametro nominale non deve essere inferiore a 4,71 rad.

3.20.6 La pressione di serraggio esercitata dalle ganasce sulla fune portante-traente deve avere entità e distribuzione tali da garantire la fune medesima da danneggiamenti locali; il diametro interno delle ganasce deve essere correlato con quello della fune.

3.20.7 La morsa deve consentire l'agevole e rapido controllo tanto della lunghezza di lavoro conferita al sistema di molle impiegato per il serraggio, quanto dell'ulteriore corsa libera potenzialmente disponibile (v. articolo 3.20.3.).

3.20.8 Ogni morsa deve essere individuata mediante un numero di matricola.

3.20.9 Presso una delle stazioni dell'impianto devono essere installate apposite apparecchiature fisse che consentano la corretta effettuazione, in modo agevole e rapido, delle seguenti prove periodiche:

.1 di tenuta allo scorrimento delle morse sulla fune;

.2 di verifica, al banco con idonea strumentazione fissa, degli sforzi di serraggio tra le ganasce, nonché delle forze erogate dalle molle, al fine di controllare la permanenza sia del rendimento che dei parametri significativi della morsa.

3.20.10 Per i veicoli equipaggiati con una sola morsa di collegamento alla fune portante-traente, il rapporto fra il quadrato del carico verticale applicato dalla morsa alla fune, espresso in daN, ed il prodotto della tensione minima in tale fune, pure espresso in daN, per la sua sezione metallica, espressa in mm^2 deve risultare non maggiore di 0,07 daN/mm^2; all'uopo si considerano il carico verticale corrispondente alla forza-peso del veicolo al massimo carico convenzionale (v. articolo 3.19.12.), nonché il valore minimo della predetta tensione nelle condizioni di carico della linea a tali effetti più sfavorevoli, ma con impianto a regime.

3.20.11 Per i veicoli equipaggiati con dispositivi di collegamento a doppia morsa, se la distanza fra i centri di esse é minore di 15 volte il diametro della fune portante-traente, il dispositivo stesso va considerato come unico; se invece la distanza fra detti centri è superiore a 15 volte il diametro della fune, su ciascuna delle due morse si considera gravante il 60% della forza peso del veicolo

al massimo carico convenzionale (v. articolo 3.19.12), ferma restando la limitazione stabilita all'articolo precedente.

3.20.12 Su richiesta del costruttore le morse sono soggette all'approvazione del tipo, indipendentemente dalla destinazione ad uno specifico impianto.

3.20.13 Ogni impianto deve essere dotato di un veicolo speciale equipaggiato con morsa nella quale il meccanismo di serraggio eroga uno sforzo convenientemente ridotto, "morsa rossa", allo scopo di poter verificare periodicamente l'efficienza funzionale dei dispositivi di cui all' articolo 3.12.18.3; tale veicolo deve essere realizzato in maniera da non poter essere adibito al trasporto di persone; il suo peso e la distribuzione delle masse devono inoltre corrispondere, rispettivamente, a quelli del veicolo normale vuoto ovvero al massimo carico convenzionale (v. articolo 3.19.12), secondo che l'una o l'altra condizione risultino più sfavorevoli agli effetti dei controlli espletati dai dispositivi suddetti. Questo veicolo speciale può essere omesso se nell'impianto sono previsti solo i sistemi di prova citati all'articolo 3.12.18.3 per le soluzioni 1 2b)- 2c), a condizione che l'impianto medesimo sia dotato di speciali dispositivi, utilizzabili con procedura semplice ed efficace, atti a verificare, con periodicità ravvicinata, l'efficienza e la corretta taratura dei dispositivi di prova.

3.20.14 E' consentito lasciare i veicoli in linea al termine del servizio giornaliero a condizione che le morse siano concepite in modo che risulti assicurato il corretto funzionamento dei meccanismi, degli organi di serraggio, in particolare per quanto riguarda i sistemi elastici, degli snodi ed in generale di tutti gli accoppiamenti in moto relativo fra loro e che lo sforzo di serraggio non possa comunque risultare ridotto per l'insorgere di anormali aumenti delle resistenze di attrito o per qualunque altra causa esterna, quali formazione di ghiaccio o accumulo di umidità.

PARTE 4
NORME DI ESERCIZIO

4.1. Disposizioni di carattere generale

4.1.1 L'esercizio dell'impianto deve svolgersi in osservanza delle leggi e regolamenti vigenti in materia di trasporto pubblico ed in ottemperanza alle norme contenute nel Regolamento di esercizio di cui all'articolo 31 del Regolamento Generale; inoltre deve svolgersi durante i periodi di attività, secondo l'orario giornaliero e con l'applicazione delle tariffe approvate dalle autorità competenti.

4.1.2 Nel Regolamento di esercizio devono essere inserite tutte le speciali condizioni, prescrizioni e cautele che, ai fini della sicurezza e della regolarità del servizio, l'Autorità di sorveglianza tecnica e gli organi regionali competenti nell'ambito delle rispettive attribuzioni, ritengano di stabilire in relazione alle caratteristiche ed alle peculiarità dell'impianto, nonché alle conclusioni formulate dalla Commissione incaricata delle verifiche e prove funzionali di cui all'articolo 30 del Regolamento Generale.

4.1.3 Il Regolamento di esercizio deve inoltre contenere le disposizioni riguardanti:

1) il personale: quantitativo, qualifiche, mansioni ed obblighi;
2) il trasporto: modalità di effettuazione del servizio;
3) i viaggiatori: obblighi, divieti e relative sanzioni, con riferimento a quanto stabilito dai titoli II e VII del DPR n° 753/80.
4) le istruzioni particolari per registrazioni e manutenzioni non comprese in quelle fornite dai costruttori delle parti elettriche e di quelle meccaniche di cui al decreto ministeriale 02/01/1985, n. 23 (di seguito sarà chiamato DM n° 23/85).

4.1.4 Il Regolamento di esercizio deve essere a perfetta conoscenza di tutto il personale e depositato in copia presso la stazione motrice; le disposizioni riguardanti il trasporto ed i viaggiatori, nonché gli orari e le tariffe, devono essere esposte in maniera ben visibile al pubblico nelle stazioni ed in linea; deve essere utilizzata la segnaletica unificata esistente.

4.1.5 Agli effetti delle disposizioni per i viaggiatori di cui ai titoli II° e VII° del DPR n° 753/80 nonché ai fini dell'articolo 102, 2° comma dello stesso decreto, il Regolamento di esercizio deve essere approvato dall'Ufficio periferico del D.T.T. per gli impianti rientranti nelle attribuzioni statali, ovvero dai competenti organi regionali, previo nulla osta ai fini della sicurezza rilasciato dal predetto ufficio per gli impianti rientranti nelle attribuzioni regionali. Gli orari di esercizio devono anche ottenere l'approvazione degli enti locali territoriali nelle cui competenze rientra l'impianto.

4.1.6 Il Regolamento di esercizio viene predisposto dal direttore dell'esercizio secondo schema predisposto dal D.T.T..

4.1.7. Hanno diritto al trasporto gratuito nell'esercizio delle loro funzioni:

il personale dell'autorità di sorveglianza tecnica del D.T.T. e degli organi o enti territoriali competenti per territorio;

i membri della Commissione per le Funicolari Aeree e Terrestri costituita presso il D.T.T.

4.2. Personale

4.2.1. L'impianto deve essere provvisto del direttore dell'esercizio ai sensi dell'articolo 89 del DPR n°753/80, nonché del personale necessario all'esercizio, abilitato ai sensi dell'articolo 9 del medesimo DPR n° 75380, avente la seguente consistenza minima:

capo servizio;

macchinista;

agente di stazione di rinvio;

altri agenti che l'autorità di sorveglianza o il direttore di esercizio possono richiedere, in stazione o in linea, per speciali caratteristiche dell'impianto o del suo tracciato.

4.2.2 Il capo servizio può svolgere le sue mansioni per più impianti della stessa azienda a condizione che essi formino un sistema di impianti tra loro collegati, o comunque prontamente raggiungibili, e che esista tra loro un'apparecchiatura permanente di telecomunicazione.

4.2.3 Durante il servizio l'impianto deve essere presenziato almeno dal macchinista e dagli agenti necessari secondo il precedente articolo 4.2.1; comunque l'organico del personale deve avere consistenza numerica, con personale sostitutivo, sufficiente ad assicurare la regolarità del servizio tenuto conto delle possibili assenze per riposo, congedo e malattia.

4.2.4 I nominativi di tutto il personale adibito all'impianto con le rispettive mansioni, nonché ogni variazione, devono essere comunicati alle competenti autorità di sorveglianza tecnica, nonché agli organi regionali per gli impianti rientranti nelle loro attribuzioni; l'elenco deve essere firmato dall'esercente, controfirmato sia dal direttore di esercizio che dal capo servizio e depositato in copia presso l'impianto.

4.2.5 Nel caso di impianto isolato la funzione di capo servizio, su apposita autorizzazione rilasciata dall'U.S.T.I.F., può essere cumulata a quella di macchinista.

4.3. Modalità di esercizio

4.3.1 L'esercizio può avere carattere continuativo o stagionale; in ogni caso devono essere previsti appositi periodi di sospensione del servizio al fine di provvedere a tutti i lavori necessari alla buona manutenzione da condurre secondo le indicazioni particolari contenute nel manuale di uso e manutenzione di cui al DM n°23/85, articolo 4.; devono inoltre essere effettuate periodicamente le verifiche e le prove di cui ai seguenti articoli, onde accertare il buono stato di conservazione ed il corretto funzionamento dell'impianto.

4.3.2 Nei periodi di esercizio il funzionamento dell'impianto deve essere particolarmente seguito dal personale addetto, verificando e curando che tutti i suoi organi siano in ordine e che tutto funzioni regolarmente; durante il servizio il macchinista e gli agenti si comportano in modo da agevolare il servizio stesso e informano tempestivamente il capo servizio di qualsiasi anormalità riscontrata; quest'ultimo informerà, se del caso, il direttore di esercizio per ottenere le necessarie istruzioni onde adottare tempestivamente i corretti provvedimenti atti ad eliminare il cattivo funzionamento.

4.3.3 Nessuna modifica può essere apportata dal personale al funzionamento ed agli elementi dell'impianto se non è stata preventivamente approvata dalle competenti autorità di sorveglianza tecnica; modifiche temporanee, ammesse solo se relative ad organi ed elementi non direttamente interessanti la sicurezza, sono tempestivamente notificate dal direttore dell'esercizio all'autorità di sorveglianza competente per territorio con le idonee giustificazioni; le modifiche permanenti devono comunque essere approvate dall'autorità di sorveglianza.

4.3.4 Il funzionamento dell'impianto con i dispositivi o i circuiti di sicurezza esclusi è rigorosamente vietato; per esigenze eccezionali potrà essere completata la corsa dei viaggiatori presenti in linea, sotto la responsabilità del capo servizio, a condizione che la natura del guasto, riconosciuta, ne consenta l'effettuazione e con ogni cautela che la situazione comporta. E' ammessa la prosecuzione del servizio con esclusione parziale - "parzializzazione" - di taluni dispositivi, esclusivamente secondo le modalità e nei casi espressamente previsti nel Regolamento di esercizio dell'impianto.

4.3.5 Il servizio deve essere sospeso, sotto la responsabilità del capo servizio, ogniqualvolta il vento raggiunge intensità tale da costituire pericolo per l'esercizio e comunque quando l'intensità supera quella del vento massimo di esercizio definito al precedente articolo 3.15.6.10; il capo servizio disporrà inoltre la sospensione del servizio quando si verifichino condizioni atmosferiche che pregiudichino, a suo giudizio, la sicurezza del funzionamento, ovvero quando il vento spiri con intensità in sensibile aumento o a raffiche che facciano temere oscillazioni pericolose per i veicoli o per le funi; a tale scopo gli addetti all'impianto osserveranno attentamente gli appositi strumenti di segnalazione, nonché la linea, per le indicazioni da riferire al capo servizio.

4.3.6 Durante il servizio tutte le stazioni devono essere permanentemente presidiate dal personale addetto; il Regolamento di esercizio può contenere particolari condizioni operative per le fasi di predisposizione o di chiusura del servizio durante le quali, secondo apposite procedure, è consentito che le stazioni non siano presidiate.

4.3.7 Quando le stazioni sono disabilitate, l'accesso alle medesime da parte del pubblico dovrà essere impedito chiudendo l'ingresso con dispositivi a serratura, ovvero con apposita transennatura, e dovranno essere apposti in punti ben visibili cartelli segnaletici con la scritta in più lingue: "Impianto chiuso al pubblico. E' vietato l'ingresso"

4.3.8 Nel Regolamento di esercizio, od in allegato che ne costituisca parte integrante, deve essere riportato il piano dettagliato per l'effettuazione delle operazioni di soccorso; a tal riguardo devono essere tra l'altro indicati:

- numero e composizione delle squadre di salvataggio;
- tratti di linea assegnati a ciascuna squadra;
- mezzi di soccorso in dotazione, loro ripartizione e dislocazione;
- eventuali lampade portatili in dotazione a ciascuna squadra;
- apparecchi ricetrasmittenti;
- modalità da seguire per il raggiungimento dei veicoli, per la calata dei viaggiatori nelle varie campate e per ricondurli nelle stazioni.

4.3.9 Le attrezzature necessarie per l' effettuazione del soccorso in linea devono rimanere custodite presso l' impianto a cura del Capo servizio; quest'ultimo, ove previsto nel piano di soccorso, deve prontamente poter disporre, ad integrazione del personale dell'impianto, di un congruo quantitativo di persone già addestrate alle operazioni di soccorso sull'impianto medesimo; all'uopo, se necessario, devono essere stipulate convenzioni tra l'esercente e le organizzazioni pubbliche (Corpo dei Vigili del Fuoco) e private (CAI, Associazione Maestri di sci, ecc.) che si impegnino a fornire il personale sussidiario per eventuali operazioni di soccorso in linea; detto personale esterno può adottare, se previsto in convenzione, per raggiungere i veicoli, propri mezzi e metodi a condizione che ne sia dimostrata preventivamente la compatibilità con l' impianto.

4.3.10 ***Modalità particolari per le seggiovie:***

4.3.10.1 Il personale deve curare che le piste di accesso e deflusso e le relative pedane siano in ordine, senza ostacoli o discontinuità, che quelle innevate garantiscano il franco rispetto all'altezza del bordo anteriore delle seggiole secondo quanto stabilito al precedente articolo 3.8.1.4.

4.3.10.2 Nelle seggiovie adibite al trasporto promiscuo i viaggiatori comuni ed i viaggiatori con sci ai piedi devono prendere posto su veicoli distinti; a tal fine devono essere garantite le condizioni prescritte al precedente articolo 3.7.5; comunque la salita e la discesa dei pedoni dalle seggiole deve avvenire quando la velocità del veicolo è stabilizzata a valore non superiore a quella ammessa per i pedoni e con la rispettiva banchina presidiata dal personale addetto;

4.3.10.3 Il trasporto dei bambini di età inferiore a 8 anni è consentito solo se accompagnati da adulti; per i bambini di altezza maggiore di 1,25 m. non è richiesto l'accertamento dell'età.; il personale addetto deve verificare il corretto assetto sul sedile e la chiusura completa della relativa sbarra.

4.3.11 E' vietata l'effettuazione di trasporto del pubblico durante le operazioni di rimessaggio dei veicoli o del loro invio in linea dal magazzino.

4.3.12 E' vietato il trasporto di persone con veicoli che non abbiano superato positivamente i controlli di efficienza e regolare posizione della morsa o delle porte in fase di lancio in linea; in tale caso si osservano rigorosamente le prescrizioni speciali contenute nel Regolamento di esercizio in relazione al tipo di morsa e di veicolo.

4.4. Servizio notturno

4.4.1 Per servizio notturno si intende quello che si effettua dopo un'ora dal tramonto del sole. Sul trasporto del pubblico nelle ore notturne il competente U.S.T.I.F. può rilasciare il nulla-osta tecnico solo dopo che sia stata dimostrata la sufficienza dell'impianto di illuminazione delle stazioni e della linea soprattutto nei riguardi della facilità delle eventuali operazioni di recupero dei viaggiatori.

4.4.2 L'impianto di illuminazione elettrica deve comprendere:

- luci interne delle stazioni e dei piazzali;
- luci esterne atte ad illuminare sufficientemente la linea per tutto il suo sviluppo, senza provocare abbagliamento per il macchinista.

Inoltre debbono essere in dotazione i seguenti ulteriori mezzi di illuminazione:

- mezzi autonomi eventualmente necessari per le operazioni di recupero dei viaggiatori in linea;
- mezzi autonomi in quantità e qualità sufficienti, comprendenti se necessario anche un gruppo elettrogeno, che costituiscano adeguata riserva di illuminazione per le stazioni e per la linea in caso di mancanza dell'energia elettrica di alimentazione dell'impianto.

4.5. Verifiche e prove periodiche e Registro - giornale

4.5.1 Le verifiche e le prove periodiche, di cui all' articolo 34 del Regolamento Generale, si distinguono in ordinarie e straordinarie; sono ordinarie quelle a scadenza fissa: giornaliere, settimanali, mensili, annuali o alla riapertura stagionale dell'esercizio; sono straordinarie quelle dopo lavori di straordinaria manutenzione o di modifica.

4.5.2 Le verifiche e prove giornaliere, e di norma anche quelle settimanali, sono effettuate dal macchinista con il controllo del capo servizio; quelle settimanali sono eseguite dal macchinista o dal capo del servizio secondo quanto stabilito dal Regolamento di esercizio in relazione alla complessità dell'impianto; quelle mensili sono effettuate dal capo servizio con il controllo del direttore dell'esercizio; quelle annuali o di riapertura stagionale all'esercizio e quelle straordinarie sono effettuate dal direttore dell'esercizio, con la collaborazione del personale addetto all'impianto.

4.5.3 Presso l'impianto deve essere depositato il registro-giornale sul quale, in occasione dell'apertura giornaliera e delle verifiche e prove periodiche devono essere annotati i risultati delle ispezioni, verifiche e prove, e le misure prescritte effettuate. In particolare giornalmente devono essere annotati gli incaricati del servizio con i nomi dei vari agenti, le condizioni atmosferiche, la

temperatura esterna, la direzione ed intensità del vento sulla base della strumentazione disponibile; in ogni caso nel registro-giornale vanno annotati i lavori di manutenzione effettuati e tutte le anomalie riscontrate durante le visite e durante il servizio giornaliero, nonché gli eventuali provvedimenti adottati.

4.5.4 Il registro-giornale deve essere compilato e firmato negli appositi spazi dal personale incaricato per le varie visite, controfirmato giornalmente dal capo servizio e periodicamente dal direttore dell'esercizio nel corso dei suoi sopralluoghi sull'impianto; queste ultime devono avere cadenza almeno mensile.

4.5.5 Il registro-giornale deve essere proposto dal direttore dell'esercizio sulla base del modello predisposto dal D.T.T., con le eventuali modifiche rese necessarie dalla particolarità dell'impianto e deve essere allegato al Regolamento di esercizio per la preventiva approvazione.

4.5.6 *Il registro-giornale deve essere tenuto a disposizione dei funzionari dell'autorità di sorveglianza* tecnica e degli organi regionali incaricati delle ispezioni ed esibito ad ogni loro richiesta.

4.6. Verifiche e prove giornaliere

4.6.1 Prima dell'inizio del servizio si deve procedere alle seguenti verifiche e prove:

.1 nella stazione motrice deve essere controllato il corretto funzionamento dell'argano, degli organi mobili (riduttore, giunti, puleggia motrice ecc.) e dei freni, verificando il loro corretto funzionamento nonché il regolare intervento dei freni anche su comando manuale di ciascuno di essi;

.2 nella stazione motrice deve essere verificato il regolare funzionamento dei motori di riserva e/o recupero nonché dei gruppi di alimentazione di riserva, provvedendo al riscaldamento dei motori termici;

.3 in ciascuna stazione deve essere controllato il regolare funzionamento delle apparecchiature elettriche di sicurezza e di telecomunicazione; in particolare i pulsanti di arresto, i telefoni e gli altoparlanti;

.4 nella stazione ove sono ubicati, deve essere verificato il regolare funzionamento dei dispositivi di tensione accertando la regolare posizione del carrello di tensione, del contrappeso, ove esiste, ovvero del sistema alternativo idraulico di tensione nonché dei suoi parametri significativi (vedi punto 2 articolo 3.14.7.14);

.5 in linea, deve essere fatta una corsa di prova nel corso della quale un agente munito di idonee attrezzature (fune di calata, cinturone, radiotelefono) compirà l'intero percorso ispezionando la linea; egli in particolare porterà la sua attenzione sulle rulliere, assicurandosi che la posizione dei rulli sia corretta e che questi ruotino liberamente sui loro cuscinetti; esaminerà inoltre la percorribilità del terreno sottostante la linea;

.6 in ciascuna stazione dovrà essere verificato il regolare funzionamento dei meccanismi di lancio, di rallentamento, di movimentazione dei veicoli e dei relativi dispositivi di controllo; tali verifiche possono essere fatte durante la corsa di prova, effettuando peraltro il passaggio di tutte le morse da impiegare sugli appositi dispositivi di controllo dell'ammorsamento.

4.6.2 Dopo fenomeni atmosferici avversi (bufere, tempeste di neve, temporali, formazioni di ghiaccio, ecc.) accaduti durante la notte o che durante il giorno abbiano determinato la sospensione dell'esercizio e che possano far sospettare danni alla linea, la corsa di prova deve essere preceduta da una adeguata ricognizione.

4.7. Verifiche e prove settimanali

4.7.1 Una volta alla settimana si deve procedere alle seguenti verifiche e prove particolari:

1 durante la corsa di prova deve essere eseguita una speciale ispezione allo stato dei sostegni e delle rulliere, usando, se del caso, il veicolo di servizio appositamente attrezzato in dotazione all'impianto; durante tale ispezione devono essere controllati attentamente: l'allineamento delle rulliere, la regolare rotazione dei rulli, il consumo delle guarnizioni dei rulli e lo stato dei dispositivi di arresto in caso di scarrucolamento;

.2 deve essere verificato il funzionamento dell'argano di recupero, senza provvedere all'eventuale scollegamento della puleggia motrice, e di quello eventuale di riserva, procedendo con essi alla messa in moto dell'impianto, verificando il regolare funzionamento dei relativi sistemi frenanti e controllando in tale occasione l'eventuale scorta di combustibile;

.3 deve essere controllato il freno di emergenza sia con il comando moderabile che a scatto e deve essere controllato il cinematismo meccanico dell'intervento per eccesso di velocità;

.4 devono essere ispezionati nei particolari i dispositivi di tensione, con particolare riguardo agli attacchi di estremità della fune tenditrice ed agli interruttori di fine corsa del contrappeso, ovvero del sistema di tensione idraulico e del carro mobile di rinvio;

.5 devono essere controllati, verificandone la corretta posizione e funzionalità, i dispositivi di controllo dell'assetto geometrico delle morse disposti sulle rampe di ingresso e di uscita dalle stazioni; inoltre deve essere effettuata la verifica dei dispositivi di prove di funzionalità delle morse tramite l'invio in linea della morsa di prova di cui al precedente articolo 3.20.13 (morsa rossa); negli impianti sprovvisti di detta morsa di prova, si effettua la verifica visiva del corretto passaggio, in corrispondenza dei dispositivi di prova, di un numero predeterminato di morse e se ne registrano le grandezze misurate affinchè sia possibile controllarne il loro comportamento nel tempo; si effettuano altresì altre eventuali verifiche stabilite dal costruttore e dal Direttore di esercizio che sono da menzionare nel Regolamento di esercizio dell'impianto.

4.8. Verifiche e prove mensili

4.8.1 Una volta al mese devono essere attentamente verificati nei particolari i principali dispositivi meccanici, elettrici ed elettromeccanici di protezione e di sicurezza disposti nelle stazioni ed in linea e specificatamente:

.1 deve essere controllata l'efficienza elettrica e meccanica di tutti i micro-interruttori di cui è dotato l'impianto;

.2 devono essere verificati l'efficienza ed i livelli di taratura delle protezioni di massima corrente e di incremento di corrente; tali verifiche devono essere eseguite usufruendo dei dispositivi di prova

predisposti seguendo le istruzioni fornite dal costruttore, da inserire nel Regolamento di esercizio;

.3 devono essere verificati l'efficienza ed i livelli di taratura di tutte le protezioni di velocità (elettriche e meccaniche), lanciando l'impianto in sovravelocità, con veicoli vuoti, seguendo le istruzioni fornite dal costruttore, da inserire nel Regolamento di esercizio;

.4 deve essere verificata l'efficienza dei sistemi frenanti modulati nonché, con veicoli vuoti, il permanere nel tempo degli sforzi frenanti sviluppati dai freni meccanici, eventualmente mediante prova amperometrica, seguendo le istruzioni fornite dal costruttore;

.5 devono essere verificati i valori di taratura degli eventuali relé amperometrici di comando della frenatura differenziata;

.6 deve essere verificata l'efficienza dei dispositivi tachimetrici e cronometrici che comandano la caduta finale di eventuali sezioni ritardate del freno di servizio;

.7 deve essere verificato lo stato di usura delle guarnizioni di tutti i freni e la regolare posizione dei ceppi dei freni stessi;

.8 devono essere verificati i valori di taratura dei dispositivi di controllo del sistema di tensione idraulica, ove esista;

.9 devono essere singolarmente ispezionati i sostegni di linea, con particolare riguardo alle scale di accesso ed alle pedane d'ispezione, verificando l'efficienza dei dispositivi di arresto e di controllo della posizione della fune portante-traente;

.10 Deve essere verificata la consistenza e la buona conservazione dell' attrezzatura per il soccorso.

4.8.2 Ciascun veicolo deve essere controllato con ispezione a vista, verificando in particolare l'efficienza dei dispositivi di chiusura, secondo le modalità da riportare, ove necessario, nel Regolamento di esercizio in relazione alle caratteristiche del veicolo stesso.

4.8.3 Ciascuna morsa deve essere controllata con ispezione a vista, ad esempio da un punto di osservazione posto in prossimità di una rotaia di scorrimento ove essa transita a velocità convenientemente ridotta; si controlla lo stato di integrità geometrica delle molle, se in vista, delle ruote di scorrimento, del rullo di comando dell'apertura/chiusura delle ganasce.

4.8.4 In relazione alle specifiche caratteristiche dell'impianto e con le modalità definite nel Regolamento di esercizio:

1 deve essere verificata l'efficienza e la corretta taratura (livelli di intervento) dei dispositivi ubicati nelle stazioni per il controllo delle condizioni di serraggio delle morse sulla fune portante-traente di cui al precedente articolo 3.12.18.3.3;

.2 deve essere effettuata la verifica dello stato di usura e della posizione geometrica delle rotaie di scorrimento delle morse, dei dispositivi di accelerazione/decelerazione dei veicoli, con particolare riguardo alla posizione delle guide di comando dell'apertura/chiusura delle ganasce rispetto alla fune, nonché alla regolarità dell'accoppiamento /disaccoppiamento sulla fune portante-traente;

.3 deve essere effettuata la verifica del corretto cadenzamento del lancio dei veicoli in linea.

4.8.5 Ogni due mesi deve essere eseguito l'esame a vista dello stato di conservazione di tutte le funi dell'impianto, ricercando ed individuando la rottura di fili, rilevando il diametro in più sezioni con le modalità specificate nel libro di manutenzione dell' impianto ed accertando lo stato di lubrificazione; per la fune portante-traente si procederà in paricolare al controllo dell'impalmatura ed in generale all'esame con velocità ridotta, per le altre funi si mirerà l'attenzione nei punti di deviazione o di ancoraggio. Il capo servizio ha comunque l'obbligo di procedere ad accertamenti particolari. da ripetersi eventualmente ad intervalli ravvicinati, ogniqualvolta, anche per eventi esterni, possano sorgere dubbi sullo stato di efficienza delle funi.

4.8.6 Indipendentemente dalla periodicità fissata negli articoli 4.6, 4.7 e 4.8, le verifiche e prove alle diverse parti dell'impianto sono effettuate anche ad intervalli di tempo più ravvicinati a giudizio del direttore di esercizio ed in base alle istruzioni fornite dai costruttori.

4.9. Verifiche e prove annuali, di riapertura all'esercizio e straordinarie

4.9.1 Per accertare lo stato di conservazione e di funzionamento di tutte le varie parti dell'impianto, il direttore dell'esercizio deve eseguire una visita generale molto accurata:

- ogni anno, per gli impianti ad esercizio continuativo;
- prima delle riaperture, per gli impianti ad esercizio stagionale;
- dopo lavori straordinari di manutenzione o di modifica;
- ogni volta che venga prescritto dal competente USTIF.

4.9.2 In occasione di tale visita devono effettuarsi le verifiche e prove di cui agli articoli 4.6, 4.7 e 4.8, nonché quelle:

.1 degli azionamenti e dei sistemi frenanti, nelle condizioni della linea caricata nel modo più sfavorevole per gli sforzi motori e frenanti e comunque corrispondente alle più gravose condizioni di esercizio;

.2 dei dispositivi elettrici ed elettromeccanici di protezione e di sicurezza verificando e rilevando i livelli di intervento e le soglie previste, nonché degli impianti di telecomunicazione.

4.9.3 Almeno una volta all'anno e comunque prima della ripresa dell'esercizio stagionale nel caso l'impianto non abbia svolto servizio per più di 6 mesi, deve essere effettuato un completo ed accurato controllo di tutti i dispositivi di ammorsamento dei veicoli alla fune portante-traente, seguendo le specifiche istruzioni riportate sul libro di manutenzione dell'impianto. In tale occasione devono essere effettuate le seguenti operazioni:

.1 verificare il permanere sia del rendimento che dei parametri significativi delle morse, mediante l'uso delle apposite attrezzature (v.articolo 3.20.9.2) disposte in una delle stazioni: deve essere rilevata la misura delle forze di serraggio tra le ganasce e la forza erogata dalle molle sia per la configurazione corrispondente al diametro nominale della fune, che per il limite inferiore per il quale, secondo il manuale di manutenzione, la morsa può ancora essere utilizzata;

.2 verificare il permanere della potenziale corsa libera di cui all'articolo 3.20.3;

.3 verificare il permanere del valore minimo di progetto della resistenza allo scorrimento offerta da tutte le morse, chiuse sulla fune dell'impianto, ovvero in alternativa, chiuse su fune simulata al

banco di prova di cui all'articolo30.20.9; in tal caso, mediante i dispositivi forniti dal costruttore e secondo modalità riportate nel libro di manutenzione, la prova deve essere effettuata con le ganasce della morsa serrate al diametro convenzionalmente ridotto del 3% rispetto a quello nominale della fune; comunque il Regolamento di Esercizio deve individuare il tipo di prova adottato e fissare il valore minimo del tiro di prova.

.4 effettuare i controlli delle morse per verificare lo stato dei loro principali componenti: allo scopo, mediante l'uso di idonei mezzi d'officina, esse devono essere smontate per quanto necessario alla verifica delle articolazioni, delle parti mobili, di quelle soggette ad usura, nonchè dello stato del sistema elastico; comunque vanno assolti tutti quegli altri speciali adempimenti che sono previsti nel manuale fornito dal costruttore dell'impianto. Nel caso la morsa sia del tipo con le parti mobili e le molle in vista, e comunque su conforme parere del costruttore, è consentito che lo smontaggio venga eseguito solo su un campione limitato al 20% dell'intero lotto di morse; in tale occasione sul predetto campione potrà essere fatto il controllo non distruttivo di cui al decreto ministeriale 23/1985, peraltro operando secondo un programma che comporti comunque un intervallo fra due ispezioni successive della stessa morsa non superiore a 5 anni; in ogni caso se si riscontrano anormalità significative il Direttore di esercizio estende i citati controlli e verifiche a tutte le morse dell'impianto, fatto salvo che comunque ciascun dispositivo dovrà essere sottoposto a detto controllo almeno ogni cinque anni; il controllo riguarderà in particolare le parti sottoposte ai più gravosi cicli di fatica, quali il corpo, le leve mobili e i pezzi di scorrimento e guida; qualora durante le verifiche e prove si riscontrassero anomalie il controllo dovrà essere esteso a tutte le morse dell'impianto.

4.9.4 In occasione di tali visite sarà effettuato:

1) l'esame delle funi nei tratti particolarmente significativi con il rilievo dei fili rotti visibili e dei diametri delle funi stesse;

2) la verifica, mediante idonee prove, dell'addestramento del personale da adibire alle operazioni di soccorso per il recupero dei viaggiatori in linea.

4.9.5 Le date delle visite devono essere comunicate, con congruo anticipo, al competente USTIF ai fini dell'eventuale partecipazione alle verifiche e prove stesse di tecnici del predetto ufficio; per gli impianti rientranti nelle attribuzioni delle regioni devono altresì essere informati i competenti organi regionali per l'eventuale partecipazione di loro funzionari agli effetti della regolarità dell esercizio.

4.9.6 I risultati delle visite debbono essere verbalizzati e registrati nell'esemplare dell'apposito "libro della funivia" depositato presso l'impianto. Copia del verbale, firmato dal direttore di esercizio e dal capo servizio, deve essere inviato entro 10 giorni ,e comunque prima del servizio stagionale, al competente U.S.T.I.F..

4.9.7 A seguito di ciascuna visita il direttore di esercizio, nel trasmettere la copia del verbale e delle registrazioni, comunicherà al competente U.S.T.I.F. le proprie motivate conclusioni circa l'ammissibilità della prosecuzione e della ripresa del pubblico esercizio sull'impianto stesso,

specificando le eventuali condizioni alle quali, a suo giudizio, detta prosecuzione o ripresa resta subordinata.

4.9.8 La prosecuzione e la ripresa del pubblico esercizio dell'impianto non può comunque ritenersi autorizzata, ai fini della sicurezza, qualora alle scadenze indicate al comma 4.9.1. non sia intervenuta, con esito favorevole, la prescritta visita da parte del direttore di esercizio dell'impianto stesso.

4.9.9 Resta salva la facoltà del competente USTIF di revocare il nulla osta nei riguardi della sicurezza per la prosecuzione o la ripresa del pubblico esercizio dell'impianto qualora, sulla base delle comunicazioni del direttore di esercizio ovvero delle ispezioni effettuate dallo stesso ufficio, sorgano dubbi sul permanere delle necessarie condizioni di sicurezza.

4.9.10 Alla fine di ogni esercizio stagionale deve eseguirsi, a cura del direttore di esercizio, una visita per l'accertamento dello stato dell'impianto e la determinazione degli eventuali lavori da effettuarsi durante il periodo di inattività.

4.9.11 Per gli impianti ad esercizio stagionale i veicoli devono essere tolti d'opera e ricoverati a magazzino, ancorché non ubicato in adiacenza all'impianto.

4.10. Revisioni speciali e generali

4.10.1 Per le verifiche, ispezioni e prove di medio e lungo periodo si rinvia alle apposite disposizioni emanate con DM n° 23/85; la prosecuzione del pubblico esercizio dopo il termine di scadenza di ciascuna revisione è subordinata all'attuazione di tutti gli adempimenti connessi con le revisioni stesse.

4.11. Verifiche delle funi e loro durata in servizio

4.11.1 Nelle verifiche periodiche per l'accertamento delle condizioni delle funi eseguite secondo le modalità e la periodicità di cui ai paragrafi 4.8.5 e 4.9.4 deve farsi l'esame esterno, effettuare il rilievo dei fili rotti visibili, la misura dei diametri, nonché, per la fune portante-traente il controllo dell'impalmatura con particolare riguardo ai nodi; detto esame deve essere effettuato con le modalità speciali che saranno stabilite dal direttore di esercizio d'intesa con il fabbricante della fune, tenuto conto del diametro e della formazione.

4.11.2 La fune portante-traente deve essere sottoposta ad esame interno, mediante apparecchio magnetoscopico riconosciuto idoneo, all'atto della messa in servizio, ogni due anni fino al 6° anno e successivamente con frequenza annuale; il direttore di esercizio in esito a questo esame deve redigere apposito verbale nel quale riporta i risultati, il calcolo della massima riduzione di sezione metallica riscontrata nonché le conseguenti decisioni circa l'ammissibilità o meno della permanenza in servizio della fune, anche con riferimento alle ispezioni e verifiche a vista nei tratti nei quali l'esame magnetoscopico ha evidenziato anomalie; copia del verbale e dei diagrammi

dell'esame magnetoinduttivo sono depositate presso l'impianto; copia del solo verbale e delle conclusioni sullo stato della fune è inviata al competente U.S.T.I.F..

4.11.3 Le funi dei circuiti di linea, o quelle portanti i cavi di tali circuiti, devono essere sottoposte ad esame visivo almeno annuale nei tratti interessati da ancoraggio o deviazione, in stazione o appoggio in linea.

4.11.4 Le funi devono essere tolte dal servizio quando sia stata riscontrata una riduzione della resistenza pari al 10% di quella iniziale a fune nuova. Tale riduzione si valuta in base alla riduzione della sezione metallica nel modo seguente: si considera la sezione metallica diminuita della somma delle sezioni del massimo numero di fili riscontrati rotti, per la fune portante-traente anche mediante l'ausilio dell'esame magnetoscopico, su una lunghezza di fune pari a 4 volte il passo del filo nel trefolo cordato, o della metà del massimo numero di fili riscontrati rotti su una lunghezza pari a 20 volte il passo del filo nel trefolo cordato, assumendo il valore più sfavorevole.

4.11.5 Indipendentemente dalla riduzione di resistenza determinata come sopra, le funi devono essere tolte d'opera quando:

- dall'esame a vista risultino degradazioni tali (quali irregolarità evidenti di cordatura, fili allentati, corrosioni, rapido progredire delle rotture ecc.) da destare dubbi sull'efficienza delle funi;
- dall'esame magnetoscopico risultino rotture interne che sommate a quelle esterne facciano raggiungere il limite di resistenza sopra indicato, oppure corrosioni evidenti od altri inconvenienti che possano destare dubbi sull'efficienza delle funi;
- eccessive riduzioni di diametro, anche in relazione al limite inferiore al di sotto del quale non è garantita la corsa libera degli elementi di serraggio della morsa (vedi articolo 3.20.3);
- siano trascorsi 5 anni dalla posa in opera per la fune tenditrice e le funi di regolazione;
- siano trascorsi 15 anni dalla posa in opera per le funi dei circuiti di linea o per quelle portanti i cavi di tali circuiti.

4.11.6 Il mantenimento in opera delle funi portanti-traenti dopo la scadenza dell'8° anno dalla loro posa in opera rimane comunque subordinato alle condizioni seguenti:

- che la riduzione massima di resistenza non superi il:

  6% dalla scadenza dell' 8° alla scadenza del 10° anno;

  5% dalla scadenza del 10° alla scadenza del 12° anno;

  4% dalla scadenza del 12° alla scadenza del 14° anno;

  3% dalla scadenza del 14° anno in poi;
- che gli esami a vista e magnetoscopici diano affidamento sull'efficienza della fune;
- che dopo la scadenza del 14° anno l'anello della fune non presenti più di una impalmatura.

4.11.7 Fermo restando quanto determinato all'articolo precedente 4.11.6, nella fune portante-traente, nel caso di un danno locale dovuto a fatti accidentali è ammessa la riparazione mediante impalmatura, con l'avvertenza che sull'intero anello sono ammesse solo due impalmature e che sia rispettato tra gli estremi di esse la distanza di cui al comma 3.4.6.

PARTE 5

NORME TRANSITORIE E FINALI

I progetti degli impianti presentati successivamente alla data del 31 dicembre 1999 dovranno soddisfare i requisiti fissati dalle presenti norme. Per i progetti che verranno presentati entro la predetta data, è facoltà proporre soluzioni costruttive in tutto adeguate al presente aggiornamento.

Sono abrogate le norme di cui al decreto ministeriale 7 luglio 1960, n. 235, e successive modificazioni, e tutte le precedenti disposizioni emanate in materia, tranne quelle espressamente richiamate nel testo

Il presente decreto sarà pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 8 marzo 1999

Il dirigente generale: D'ANZI

99A1889

DECRETO 8 marzo 1999.

Prescrizioni tecniche speciali per le funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento permanente dei veicoli.

IL DIRIGENTE GENERALE

DIRETTORE DELL'UNITÀ DI GESTIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO AD IMPIANTI FISSI

Visto il decreto ministeriale 16 giugno 1964 n. 1541 e gli aggiornamenti successivi, recante norme per la costruzione e l'esercizio di funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento permanente dei veicoli;

Visto il decreto legislativo 3 febbraio 1993, n. 29;

Visto il parere favorevole espresso dalla Commissione per le Funicolari aeree e terrestri con il voto n. 18 del 12 dicembre 1996;

Visto il decreto ministeriale 4 agosto 1998, n° 400 , che disciplina, mediante norme generali, la costruzione e l'esercizio delle funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto di persone;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica n° 202 del 24 aprile 1998;

Ritenuta la necessità di adeguare le norme per la costruzione e l'esercizio di funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento permanente dei veicoli;

Espletata la procedura di informazione in ottemperanza degli obblighi posti dall'articolo 12 della direttiva 83/189/CEE;

Adotta

le seguenti "Prescrizioni Tecniche speciali per le funivie con movimento unidirezionale continuo e collegamento permanente dei veicoli":

PARTE 1

OGGETTO E SCOPO DELLE PRESCRIZIONI

1.1.1 Le presenti Prescrizioni Tecniche Speciali (che verranno di seguito chiamate per brevità P.T.S.) si applicano alle funivie monofune con movimento unidirezionale continuo e veicoli permanentemente collegati alla fune portante-traente previste al comma 1.1 lettera c) dell'articolo 1 del vigente Regolamento Generale per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto di persone di seguito chiamato per brevità Regolamento Generale.

1.1.2 Le presenti P.T.S. si applicano agli impianti nuovi ed alle varianti costruttive di quelli esistenti, così come definite dal comma 2 del decreto ministeriale n. 23 del 2/1/85 (G.U. n. 26 del 31.01.85), di seguito indicato come decreto ministeriale 23/85.

1.1.3 Scopo delle P.T.S. è quello di costituire una rielaborazione organica della preesistente normativa, aggiornata allo standard costruttivo italiano determinato dal progresso tecnico verificatosi nel settore delle funicolari aeree e terrestri in servizio destinate al trasporto di persone nonché ai criteri adottati dalle normative CEN in via di completamento; tali P.T.S. vanno, pertanto, considerate come un "testo unico" che riassume ed annulla tutte le precedenti disposizioni emanate in materia, tranne quelle espressamente richiamate nel testo.

1.1.4 Il progetto, la costruzione e l'esercizio degli impianti in argomento eseguiti secondo:

- il Regolamento Generale, nonché le presenti P.T.S.;
- le P.T.S. relative alle parti elettriche degli impianti funiviari emanate dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione - Dipartimento Trasporti Terrestri (che verrà in seguito indicato come D.T.T.) in esecuzione dell'articolo 6.2 del Regolamento Generale;
- per quanto non contenuto nelle citate P.T.S., le norme generali e particolari vigenti ufficialmente per le costruzioni, le macchine, i collegamenti, i materiali, i componenti e gli impianti elettrici;
- gli insegnamenti ed i principi delle opere di ingegneria;
- le altre disposizioni emanate dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione, nonché dal D.T.T. per le parti elettriche;

possono essere ritenuti sufficienti a far presumere la realizzazione e la gestione degli impianti "a regola d'arte" per garantire la sicurezza delle persone e dei beni contro i pericoli ed i danni che possono derivare dall'esercizio degli stessi nelle condizioni ragionevolmente prevedibili, poichè nessuna norma per quanto accuratamente studiata può garantire in modo assoluto la sicurezza sopra citata.

1.1.5 Alle P.T.S. non potranno essere accordate deroghe se non in via del tutto eccezionale, sempreché il progettista ne giustifichi la assoluta necessità e dimostri che non possono derivarne riduzioni del livello di sicurezza.

1.1.6 Soluzioni tecniche innovative potranno essere ammesse, purchè il progettista dimostri che il livello di sicurezza offerto non è inferiore a quello desumibile dalle P.T.S., fornendo anche, ove ritenuto necessario dal progettista stesso o dall'Autorità di vigilanza, i dati di una probante sperimentazione. Per soluzioni innovative già eventualmente realizzate all'estero, la predetta sperimentazione potrà avvalersi dell'acquisizione di tutte le esperienze e le informazioni relative all'esercizio già svolto.

1.1.7 Potranno essere impiegati materiali e prodotti conformi ad una norma armonizzata, ovvero conformi a specifiche nazionali dei Paesi aderenti all'accordo sullo spazio Economico Europeo, qualora dette specifiche garantiscano, per i singoli componenti dell'impianto e comunque per l'insieme dell'impianto funiviario, un livello di sicurezza equivalente a quello richiesto dal presente Decreto. Tale equivalenza sarà accertata dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione.

1.2 Documentazione tecnica.

1.2.1 Al fine di un preventivo giudizio sull'ammissibilità di un impianto o di una speciale soluzione tipologica, può essere presentato il solo progetto preliminare (di massima) ai sensi dell'articolo 4 del Reg. Gen.; tale progetto deve definire le caratteristiche qualitative e funzionali delle opere nonché il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire; l'eventuale giudizio favorevole non comporta il rilascio dell'approvazione o del nulla osta di cui all'articolo3 del decreto del Presidente della Repubblica 11/7/1980 n° 753, di seguito indicato come D.P.R. N° 753/80.

1.2.2 Il progetto preliminare (di massima) deve essere composto dai seguenti elaborati tecnici progressivamente numerati nel seguente ordine:

1) relazione tecnica generale illustrativa della scelta delle soluzioni prospettate e contenente la descrizione delle caratteristiche tipologiche, funzionali e tecnologiche, eventualmente speciali, dell'opera da realizzare; nella relazione si farà riferimento alla rispondenza alle norme in vigore ovvero si formulerà giustificata richiesta di deroga;

2) planimetria e profilo longitudinale, nelle scale idonee alla formulazione del giudizio;

3) disegni di insieme quotati, anche schematici, delle stazioni e delle opere di linea, ed eventualmente di dettaglio per componenti specifici, atti ad illustrare le particolarità dell'impianto ovvero di speciali soluzioni proposte;

4) il calcolo delle configurazioni delle funi, la loro verifica, nonché il calcolo dei parametri fondamentali per la determinazione della velocità e delle prestazioni e limiti di impiego nonché delle eventuali specifiche caratteristiche di funzionamento che caratterizzano l'impianto o le particolari soluzioni proposte;

5) il programma per le operazioni di soccorso;

6) l'elenco degli eventuali attraversamenti con gli elementi per la formulazione del giudizio di ammissibilità;

7) la documentazione relativa alle indagini effettuate in via preliminare, da un organismo pubblico o privato specializzato in materia, per accertare che la zona del terreno interessato, ai fini della stabilità delle opere e della sicurezza dell'esercizio sia, per caratteristiche naturali o per opere artificiali, immune dal pericolo di frane o valanghe.

1.2.3 Il progetto definitivo (generale) deve individuare compiutamente l'opera nelle sue linee generali e negli elementi costitutivi, deve illustrarne le caratteristiche funzionali e le prestazioni in relazione alle esigenze da soddisfare e deve evidenziare tutte le caratteristiche significative ed i principi seguiti per garantire la sicurezza dell'esercizio; a tale fine esso deve essere composto dai seguenti elaborati tecnici progressivamente numerati nel seguente ordine:

1) relazione tecnica generale riferita all'intero impianto, riportante anche in forma schematica le sue caratteristiche principali ed illustrante le specifiche costruttive ed i limiti di impiego dei suoi elementi costitutivi in relazione alle prestazioni previste; ove ricorra la necessità si farà esplicitamente menzione, a richiesta, di eventuali deroghe da giustificare con idonea documentazione da produrre separatamente; la relazione deve comprendere, altresì, l'elenco dei materiali con le specificazioni impegnative delle loro caratteristiche nonché l'indicazione della o delle ditte costruttrici con la dimostrazione della loro capacità tecnica;

2) dichiarazione del progettista in cui si attesta che, ai sensi del Regolamento Generale, il progetto è stato redatto seguendo:

- le prescrizioni del Regolamento Generale, nonché le presenti P.T.S.;
- le P.T.S. relative alle parti elettriche degli impianti funiviari emanate dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione - D.T.T. in esecuzione dell'articolo 6.2 del Regolamento Generale;
- per quanto non contenuto nelle citate P.T.S. le norme generali e particolari vigenti ufficialmente per le costruzioni, le macchine, i collegamenti, i materiali, i componenti e gli impianti elettrici;
- gli insegnamenti ed i principi delle opere di ingegneria;
- le altre disposizioni emanate dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione D.T.T., per le parti elettriche;

3) corografia in scala non minore di 1:25.000 della zona interessata dall'impianto, con l'indicazione del tracciato o degli eventuali altri impianti limitrofi;

4) elenco degli attraversamenti (strade, impianti a fune, elettrodotti ecc.) con la relativa documentazione tecnica;

5) due profili longitudinali della linea rilevati sull'asse dell'impianto, uno in scala 1:5.000 e l'altro in scala 1:500; su quest'ultimo profilo deve essere indicato anche l'andamento trasversale del terreno mediante rilievo dei punti situati tre metri a destra e tre metri a sinistra dell'asse dell'impianto e debbono essere riportate, per le singole campate, le configurazioni della fune portante-traente atte a determinare sia i franchi minimi che le altezze massime dei veicoli dal suolo; il profilo in scala 1:500 deve essere completato con le quote riferite al livello del mare e firmato dall'ingegnere o dal geometra che ne ha effettuato il rilevamento e che, pertanto, se ne assume la piena responsabilità; detto profilo deve essere altresi controfirmato dal progettista;

6) rappresentazione schematica in scala opportuna delle stazioni, con indicazione dei dispositivi di alimentazione, azionamento, trazione, frenatura e tensione del veicolo e dei sostegni di linea;

7) calcoli relativi alla configurazione delle funi, nelle condizioni più significative, e relative verifiche;

8) documentazione relativa alle indagini effettuate in via preliminare, per accertare che la zona del terreno interessata, ai fini della stabilità delle opere e della sicurezza dell'esercizio, sia per caratteristiche naturali o opere artificiali - immune dal pericolo di frane o valanghe; a tal fine deve essere prevista la documentazione seguente:

8-1) relazione geologica e geotecnica con la dimostrazione, ai sensi della legge 2.2.1964, n.74, e delle relative norme tecniche emanate dal Ministero dei LL.PP., della stabilità dei terreni interessati dall'impianto e, in particolare, delle fondazioni delle stazioni, dei sostegni e delle altre eventuali opere di linea, rispetto tanto alle azioni trasmesse dall'impianto stesso quanto a quelle derivanti dalla natura e dalla consistenza dei terreni, nonchè da eventi di natura geologica od idrogeologica tenuto conto, quando ricorra il caso, di eventuali azioni sismiche;

8-2) relazione del progettista, basata su documenti rilasciati da un organismo pubblico o da professionista specializzato in materia, attestante che il tracciato dell'impianto e, in particolare, le zone ove verranno ubicate le stazioni, i sostegni e le altre eventuali opere di linea sono immuni, per ubicazione naturale o per effetto di idonee opere di protezione, dai pericoli derivanti da frane o valanghe;

9) programma dettagliato per le operazioni di soccorso in linea comprendente i mezzi, i metodi ed i tempi per lo svolgimento delle operazioni con l'indicazione impegnativa delle eventuali organizzazioni che possono fornire il loro aiuto;

10) uno o più fascicoli illustranti in modo compiuto gli elementi costitutivi dell'impianto in relazione alle caratteristiche costruttive e di funzionamento, nonché le relative verifiche a dimostrazione dei risultati finali dei calcoli di verifica, raffrontati con i limiti prescritti;

11) *disegni principali e schemi funzionali, redatti in formato UNI A4 ovvero nA4, che devono riferirsi a:*

- disegni quotati delle strutture di stazione di linea e veicoli (in scala non minore di 1:100);
- disegni quotati dei dispositivi e meccanismi importanti per la sicurezza delle persone e per la regolarità dell'esercizio;
- schemi funzionali dei circuiti pneumatici o idraulici dei sistemi frenanti e di tensione, ove esistano;
- schemi funzionali dell'impianto elettrico riportanti anche il sistema di alimentazione a partire dal punto di presa dell'energia, redatti secondo le specifiche norme emanate dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione;
- ogni ulteriore elemento che il progettista ritenga utile per illustrare l'opera.

1.2.4 Il progetto esecutivo deve comprendere, oltre a quanto previsto al punto 1.2.3, gli elaborati necessari per l'effettiva realizzazione dell'opera, i calcoli di verifica dimensionale di tutte le strutture, nonché i disegni di insieme e di dettaglio relativi.

1.2.5 La richiesta di eventuali deroghe alla normativa tecnica di sicurezza deve essere adeguatamente motivata, supportandola con idonea documentazione concernente l'esito favorevole di esperienze fatte su altri impianti, anche all'estero, o su modelli sperimentali a cura del costruttore, ovvero da soddisfacenti analisi teoriche.

1.2.6 Qualora nell'impianto sia prevista l'introduzione di tipologie costruttive, di soluzioni tecniche d'insieme o di parti componenti (meccaniche, elettriche, etc.) di nuova concezione, ovvero di tipo mai prima adottato nel territorio nazionale, il progettista stesso dovrà farne esplicita menzione, inserendo nel progetto definitivo uno specifico capitolo contenente i relativi elaborati illustrativi, con tutte le informazioni sull'esito di analoghe realizzazioni all'estero o sulle esperienze effettuate dal costruttore con modelli sperimentali, con i calcoli di verifica ed i disegni dei particolari costruttivi; per le apparecchiature elettriche dovranno essere inoltre presentati gli schemi funzionali delle singole apparecchiature con allegate "legenda" e relazioni illustrative.

1.2.7 Tutti gli elaborati relativi al progetto di una funivia debbono essere redatti in lingua italiana e firmati dall'ingegnere progettista della funivia, controfirmati dall'esercente nonchè dal costruttore dell'impianto nel caso di progetto definitivo e di quello esecutivo; la documentazione relativa ai sottosistemi può essere firmata anche dagli eventuali progettisti specializzati che ne hanno curato la specifica progettazione. Il progettista della funivia e la ditta costruttrice dell'impianto devono documentare la competenza ed esperienza specifica nel settore dei trasporti funiviari.

1. 3 Esame del progetto

1.3.1 Il progetto definitivo deve essere sottoposto all'esame del D.T.T. secondo le procedure appresso indicate e su di esso, se ritenuto meritevole, sarà espresso il nulla-osta nei riguardi della rispondenza alle norme tecniche di sicurezza per l'approvazione del progetto. Di norma, solo nel caso in cui siano previste caratteristiche innovatite il D.T.T. estenderà il suo esame anche al progetto esecutivo (comprendente particolari costruttivi), limitatamente alla parte relativa alle suddette innovazioni, esaminando lo specifico capitolo richiesto al punto 1.2.6, sottoponendo se ritenuto necessario, i relativi elaborati al parere della Commissione F.A.T.

1.3.2 Il progetto esecutivo, da presentare ai competenti uffici del D.T.T unitamente al progetto definitivo, è di norma acquisito agli atti dei suddetti uffici senza alcun esame, qualora il progettista attesti, mediante dichiarazione formale:

a) che i particolari costruttivi in esame sono identici a quelli installati in altri analoghi recenti impianti realizzati dallo stesso costruttore; nel caso vengano invece adottati elementi differenti, semprechè le differenze siano di scarsa rilevanza, quanto meno sotto il profilo funzionale, ne dovrà essere dimostrata l'equivalenza;

b) che comunque tali particolari, specialmente quelli contro la cui rottura non esistono, nell' impianto, efficaci accorgimenti tecnici atti a tutelare la sicurezza dei viaggiatori (articolo 6 Comma 4 del Regolamento Generale), sono stati progettati e dimensionati nel rispetto oltrechè delle specifiche norme tecniche in vigore per gli impianti funiviari, di tutti gli insegnamenti ed i principi dell'arte, nonchè delle norme ufficiali esistenti per altri settori, quando applicabili;

c) che le prestazioni limite, in base alle quali sono stati progettati e dimensionati i ripetuti particolari, sono compatibili con quelle previste dall'impianto in esame.

Resta comunque salva la facoltà del D.T.T. di sottoporre al proprio esame, sistematicamente od a campione , anche il progetto dei particolari costruttivi.

1.3.3 Nel caso di varianti ad impianti già in esercizio, da modificare od adeguare, gli interventi debbono essere descritti in apposita relazione, da inserire pure nel progetto definitivo, redatta e firmata dal Direttore di Esercizio che ne dia motivazione e giudizio di compatibilità con l'impianto esistente.

PARTE 2

PROCEDURE.

2.1 Procedure

2.1.1 In merito alle procedure da seguire per il rilascio dell'autorizzazione o del nulla osta ex articolo 3 del DPR n. 753/80, valgono i criteri di seguito indicati. I progetti degli impianti a fune, sia per la realizzazione di nuovi impianti che per l'esecuzione di varianti, sono redatti secondo quanto indicato nei precedenti articoli, devono essere presentati alle competenti Autorità regionali e/o locali (nel numero di copie in bollo od in carta semplice da esse richiesto) e, per il tramite di esse all' Ufficio Speciale Impianti Fissi (di seguito indicato come USTIF) territorialmente competente, in tre copie, in carta semplice, ciascuna accompagnata da un dettagliato elenco degli elaborati e dei documenti costituenti il progetto; l' elenco è datato e firmato dal legale rappresentante dell'azienda proponente e dal progettista.

2.1.2 Per gli impianti con caratteristiche rispondenti alla normativa tecnica prevista dal presente testo, già noti al competente USTIF e favorevolmente sperimentati e privi di elementi innovativi, l'istruttoria tecnica deve essere completata presso lo stesso USTIF, al quale devono essere presentate n.3 copie del progetto definitivo più una copia del progetto esecutivo; una delle copie del progetto definitivo viene restituita, in caso di esito favorevole dell'istruttoria tecnica, con l'annotazione relativa al rilascio del nulla osta tecnico, ex articolo 3 DPR n. 753/80, alla competente autorità regionale, l'altra deve essere inviata, per conoscenza, alla Unità di Gestione dei Sistemi di Trasporto ad Impianti Fissi (di seguito indicata come Unità T.I.F.).

2.1.3 Per gli impianti di cui al precedente articolo 2.1.2, ma che presentano parti innovative come precisato in 1.2.6 , ovvero richieste di deroga alla normativa tecnica vigente, il rilascio finale del nulla-osta sul progetto definitivo rimane ancora nelle attribuzioni dell'USTIF territorialmente competente, che però deve provvedere ad inviare alla Unità T.I.F. due copie del progetto, corredate del proprio parere sullo stesso. La Unità T.I.F., dopo l'esame tecnico, in caso di esito favorevole restituirà una delle copie del progetto, con il proprio benestare per quanto attiene alle parti innovative o alle richieste di deroghe, all'USTIF che provvederà, a sua volta, a rilasciare il proprio nulla-osta sul progetto esecutivo alla competente autorità regionale

2.1.4 Per gli impianti di cui al precedente articolo 2.1.2, non noti all'USTIF territorialmente competente, vale la stessa procedura stabilita al precedente articolo 2.1.3, con la differenza che l'USTIF deve provvedere ad inviare alla Unità T.I.F., oltre a due copie del progetto definitivo, anche una copia del progetto esecutivo, corredata dal proprio motivato parere sulla situazione geomorfologica del territorio. La Unità T.I.F., dopo l'esame tecnico, in caso favorevole restituirà

una copia del progetto, provvista del proprio benestare all'USTIF, che provvederà a sua volta a rilasciare il proprio nulla osta sul progetto esecutivo alla competente autorità regionale.

2.1.2 Resta salva la facoltà della Unità T.I.F. di avocare al proprio esame i progetti degli impianti di nuova concezione, o notevolmente innovativi, o richiedenti molte deroghe ovvero che, per caratteristiche o problemi particolari, debbano essere esaminati direttamente dalla stessa Unità T.I.F., chiedendo comunque all'USTIF di fornire il proprio parere sul progetto, in particolare sul tracciato. In tal caso vale la stessa procedura stabilita al precedente punto 1.3

PARTE 3

NORME DI PROGETTO E DI COSTRUZIONE

3.1 Tracciato e profilo della linea

3.1.1 La deviazione planimetrica massima della fune portante - traente, di cui all'articolo 7.2 del Regolamento Generale, viene fissata in 0,01 rad per ogni sostegno, sempreché siano adottati necessari accorgimenti costruttivi atti a garantire condizioni di passaggio sulle rulliere con lo stesso livello di sicurezza previsto per quelle dei rimanenti sostegni non interessati alla deviazione. Deviazioni superiori a 0,01 rad, ma sempre limitate, possono essere consentite purché siano adottati idonei provvedimenti da esaminare caso per caso.

3.1.2 La lunghezza del tracciato, ai fini di cui all'articolo 7.3. del Regolamento Generale ed ai soli effetti delle operazioni di soccorso, non deve poter consentire in linea, di norma, la presenza di più di 200 persone per impianti a veicoli monoposto, di 250 persone per impianti a veicoli biposto, di 300 persone per impianti a veicoli triposto, di 350 persone per impianti a veicoli quadriposto e di 500 persone per impianti a veicoli chiusi, ammettendo convenzionalmente che risultino le seguenti condizioni di carico:

.1 per gli impianti utilizzati per il trasporto in unico senso: si considerano completamente occupati tutti i veicoli insistenti sul corrispondente ramo;

.2 per gli impianti utilizzati per il trasporto nei due sensi: si considerano completamente occupati tutti i veicoli insistenti su un ramo e parzialmente occupati quelli dell'altro ramo secondo quanto previsto in progetto e riportato nel regolamento di esercizio.

3.1.3 Il dimensionamento degli elementi costitutivi dell'impianto deve considerare, di norma, l'occupazione massima convenzionale dei veicoli disposti su uno o ambedue i rami a seconda che il trasporto sia previsto in uno solo od in ambedue i sensi.

3.1.4 La pendenza massima della linea, con moto a regime e nelle ipotesi di carico dell'impianto più sfavorevoli, non deve superare il seguente valore: 100% riferito all'asse della fune, considerando convenzionalmente la massa del veicolo a pieno carico (v. articolo 3.19.12) uniformemente distribuita lungo la fune stessa.

3.1.5 La lunghezza delle campate deve essere scelta tenendo conto della tensione minima che può verificarsi al fine di limitare i fenomeni di oscillazione verticale della fune. La variazione dell'angolo formato con l'orizzontale dalla tangente all'asse della fune portante-traente in corrispondenza dei due appoggi di ciascuna campata, valutata come differenza fra i valori

assunti da detto angolo nelle configurazioni, rispettivamente, con veicoli a pieno carico convenzionale (v.articolo 3.19.12) e con veicoli vuoti, non deve superare 0,15 rad; tale differenza va valutata assumendo convenzionalmente a valle della campata la tensione minima della fune e, per ambedue le condizioni di carico, le masse dei veicoli uniformemente distribuite lungo la stessa, in movimento a regime.

3.1.6 La distribuzione dei sostegni in linea, l'equidistanza dei veicoli, la tensione della fune e la velocità dell'impianto devono essere tali da non determinare rilevanti oscillazioni longitudinali della fune e, in campata, variazioni di freccia disturbanti tanto per i viaggiatori, quanto per la stabilità della fune sugli appoggi.

3.2 Funi

3.2.1 *L'accettazione in opera di tutte le funi dell'impianto è subordinata al favorevole esito del collaudo,* ai sensi degli articoli 3.2.3 e 3.2.4, dell'esame a vista e, per la fune portante-traente, dell'esame magnetoinduttivo.

3.2.2 Le funi tenditrici e/o di regolazione, quelle di segnalazione o telefoniche, nonché quelle di sospensione dei conduttori di segnalazione o telefonici, devono essere, di norma, di tipo unificato.

3.2.3 Salvo quanto stabilito all'articolo 3.2.4 per le funi di tipo unificato, tutte le funi dell'impianto devono essere sottoposte a collaudo, presso un Laboratorio Ufficiale, con le modalità stabilite nel decreto 21 giugno 1986 del Ministero dei Trasporti; il prelievo degli spezzoni per l'esecuzione delle verifiche e prove per l'accettazione è effettuato dall'autorità di sorveglianza, una volta accertato che le caratteristiche dichiarate dal fabbricante per la fune corrispondono a quelle previste nel progetto presentato per la costruzione dell'impianto, ovvero per la realizzazione di varianti.

3.2.4 Le funi di tipo unificato, prodotte in bobine e cordate con contrassegni ricorrenti particolari, tali da consentire, per qualsiasi spezzone, l'individuazione del fabbricante e della bobina di provenienza, possono essere destinate a diversi impianti, ovvero allo stesso impianto ma in tempi diversi. Per tali funi è ammesso che le prove di collaudo vengano effettuate solo inizialmente e con riferimento all'intera bobina; le disposizioni per il prelievo dalla bobina, degli spezzoni di prova e dei tratti di fune destinati ai diversi impianti sono emanate dal D.T.T.: le prescrizioni per il collaudo e l'accettazione delle funi unificate sono indicate nelle relative tabelle di unificazione. Le bobine devono restare depositate presso il fabbricante della fune, ovvero

presso ditte costruttrici di impianti a fune, che ne garantiscono comunque la buona conservazione.

3.3 Tensione delle funi

3.3.1 La tensione di ogni fune dell'impianto, salvo quanto riportato all'articolo 3.5.3, deve essere determinata di norma da un contrappeso o da un sistema idraulico (v. articolo 3.14.7) equivalente. Il sistema idraulico di tensione deve mantenere automaticamente la tensione della fune portante-traente entro limiti prefissati e la predetta tensione deve essere controllata in un intervallo minimo contenuto entro il +/- 10% del valore della tensione nominale.

3.3.2 Deroga alla disposizione di cui all'articolo precedente o l'adozione di sistemi diversi di tensione, possono essere concesse, sentita eventualmente la Commissione per le Funicolari Aeree e Terrestri.

3.3.3 La configurazione delle funi dei circuiti di linea o di quelle portanti i conduttori di tali circuiti deve risultare più alta di quella assunta dalla fune portante-traente in moto di regime e con veicoli scarichi nelle condizioni normali di esercizio; in caso contrario deve essere condotta la verifica della esistenza del franco minimo di 0,50 m in ogni direzione nelle condizioni di calcolo per l'intervia previste all'articolo 3.8.3.1; in ambedue i casi deve essere considerata la presenza del manicotto di ghiaccio di cui all'articolo 3.5.1.

3.4 Ancoraggi, attacchi di estremità e impalmature

3.4.1 Gli attacchi di estremità delle funi devono essere del tipo ad attrito su tamburo o, se ammessi, del tipo a redancia.

3.4.2 Negli attacchi a tamburo l'avvolgimento della fune deve essere realizzato con almeno tre spire complete; il capo libero deve essere bloccato da almeno due morsetti a piastra che abbiano lunghezza e forma tali da ripartire convenientemente sulla fune la pressione necessaria; il secondo morsetto deve essere montato in modo da segnalare l' eventuale scorrimento del primo.

3.4.3 Negli attacchi a redancia, non ammessi per le funi che sopportano direttamente il tiro dell'anello trattivo, i morsetti devono essere almeno in numero di tre; un terzo di essi, con arrotondamento all'intero superiore, deve essere comunque in grado di impedire lo scorrimento. Le redance devono avere un raggio di curvatura minimo, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, non inferiore a tre volte il diametro della fune stessa.

3.4.4 I rapporti tra il diametro delle pulegge di deviazione delle funi tenditrici e/o di regolazione, nonché delle funi dei circuiti di linea, ovvero delle funi di supporto dei conduttori di tali circuiti, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, ed il diametro di queste e dei fili che le compongono, esclusi quelli d'anima dei trefoli, non devono essere minori di 40 e 500 rispettivamente. Tutte le pulegge interessate dalle predette funi devono avere profondità di gola non inferiore al diametro della fune stessa; le pulegge di deviazione devono avere la gola rivestita con materiale cedevole ed essere montate su cuscinetti a rotolamento opportunamente lubrificabili.

3.4.5 Le pulegge di compensazione ed i tamburi su cui si avvolgono le funi tenditrici, nonché i rulli di appoggio sui sostegni delle funi dei circuiti di linea, ovvero delle funi di supporto dei conduttori di tali circuiti, ed i relativi tamburi di ancoraggio, devono avere diametro, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, non minore di 15 volte quello della fune medesima.

3.4.6 L'impalmatura va realizzata secondo la procedura indicata nel DM 31.8. 1937, n° 2672 , con le seguenti dimensioni:

- lunghezza totale: pari ad almeno 1500 volte il diametro della fune;
- lunghezza tratto centrale, compreso fra i due nodi interni: pari ad almeno 500 diametri;
- lunghezza dei trefoli accecati: pari ad almeno 100 diametri; i trefoli accecati possono essere allungati fino a portarli a contatto tra loro;

3.4.7 Caratteristiche geometriche diverse possono costituire oggetto di deroga, previa presentazione di valide giustificazioni.

3.4.8 La distanza fra due eventuali impalmature contigue, di cui agli articoli 10.11 e 10.12 del Regolamento Generale, deve essere comunque tale da assicurare, fra gli estremi di esse, un tratto integro di lunghezza non inferiore a 3000 volte il diametro nominale della fune.

3.5 Sicurezza delle funi

3.5.1 Il grado di sicurezza, per funi nuove, deve risultare non inferiore ai valori seguenti:

- per le funi portanti-traenti: 4,5;
- per le funi tenditrici e di regolazione: 5,5;
- per le funi dei circuiti di linea o portanti i conduttori di tali circuiti, se contrappesate: 3,5 prescindendo dall'eventuale formazione di manicotto di ghiaccio e 2,5 considerando convenzionalmente la presenza di un manicotto di ghiaccio di spessore pari a 12 mm.

3.5.2 Nel calcolo dello sforzo assiale totale massimo della fune portante-traente si deve tenere conto:

.1 della forza peso dei veicoli a pieno carico convenzionale (v. articolo 3.19.12), considerata uniformemente distribuita lungo la fune;

.2 delle resistenze d'attrito lungo la linea, determinate convenzionalmente assumendo uno sforzo assiale pari al 3% del carico gravante su ciascuna rulliera se in fase di avviamento ed a regime, pari al 2% del predetto carico se in fase di frenatura;

.3 delle forze d'inerzia in avviamento e in frenatura, determinate convenzionalmente assumendo una accelerazione in valore assoluto non inferiore a 0,6 m/s² per la fase di frenatura e non inferiore, per la fase di avviamento, ad uno dei seguenti valori:

- per azionamenti equipaggiati con motori elettrici a corrente continua: 0,2 m/s²;
- per azionamenti equipaggiati con motori elettrici a corrente alternata: 0,4 m/s²;
- per azionamenti equipaggiati con motori di tipo diverso da quelli indicati ai precedenti punti, possono essere ammessi valori diversi, ma comunque non superiori a 0,2 m/s², in relazione alle caratteristiche dei motori stessi e delle relative trasmissioni.

3.5.3 Per le funi dei circuiti di linea, o portanti i conduttori di tali circuiti, se non contrappesate, si applicano i gradi di sicurezza e le modalità di calcolo previsti per i conduttori dalle norme tecniche per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne, di cui alla legge 28.06.1986, n° 339. Le funi portanti i cavi dei circuiti di linea, se ancorate alle estremità di ciascuna campata, devono possedere sistemi di attacco tali che, nell'eventualità di rottura delle stesse funi in corrispondenza di un attacco, si verifichi l'immediata interruzione del circuito di sicurezza di linea.

3.6 Sicurezza rispetto allo scorrimento della fune portante-traente nella puleggia motrice

3.6.1 L'aderenza necessaria per evitare lo scorrimento della fune portante-traente sulla puleggia motrice si intende assicurata quando è soddisfatta la relazione:

$$T/t \leq e^{f\alpha}$$

dove:

- "T/t" è il rapporto fra gli sforzi di trazione "T" nel ramo più teso e "t" nel ramo meno teso della fune, nelle condizioni più sfavorevoli per carico, avviamento e frenatura, sia in salita che in discesa, ed assumendo, convenzionalmente, per le accelerazioni e le resistenze di attrito, i valori fissati all'articolo 3.5.2;
- "e" è la base dei logaritmi naturali;
- "α" in radianti è l'angolo di avvolgimento della fune portante-traente sulla puleggia motrice;
- "f" è il coefficiente di attrito fra fune portante-traente e gola della puleggia motrice.

3.6.2 Per il coefficiente di attrito fra fune portante-traente e gola della puleggia motrice, rivestita con guarnizione in gomma o con altro materiale di analoghe caratteristiche di attrito, si assume

convenzionalmente il valore 0,20. Valori più elevati possono essere ammessi solo per rivestimenti con materiali speciali, preventivamente sperimentati in applicazioni analoghe, tenendo comunque conto del margine di sicurezza di cui all'articolo 12 del Regolamento Generale

3.7 **Velocità ed intervallo minimo fra i veicoli**

3.7.1 Per garantire il sicuro e regolare svolgimento delle operazioni di imbarco e di sbarco, la velocità dei veicoli deve essere adeguata alla categoria dei viaggiatori, alle modalità di imbarco e di sbarco, al numero dei posti offerti da ogni singolo veicolo, alla massa oscillante ed alle altre caratteristiche proprie del veicolo stesso tese a limitare gli effetti d'urto. L'intervallo di tempo fra il passaggio di due veicoli consecutivi deve, inoltre, risultare sufficiente per consentire a ciascun viaggiatore di accedere agevolmente al punto d'imbarco alla partenza e di disimpegnarsi tempestivamente dal veicolo all'arrivo, raggiungendo rapidamente le aree non interessate dalle traiettorie dei veicoli.

3.7.2 ***Velocità***

3.7.2.1 Ai fini di quanto stabilito al precedente articolo 3.7.1, la velocità di esercizio non deve superare i valori seguenti, salvo quanto disposto al successivo articolo 3.7.2.2.:

- 2 m/s per gli impianti a seggiole monoposto e biposto;
- 1,5 m/s per gli impianti con cabine monoposto e biposto, nonchè per quelli a seggiole triposto-e quadriposto completamente occupate;
  quando nelle seggiole triposto e quadriposto siano resi utilizzabili solo i due posti esterni, la velocità può essere elevata a 1,70 m/s.

3.7.2.2 Negli impianti destinati al trasporto di viaggiatori con gli sci ai piedi, a condizione che la velocità sia variabile con continuità in un campo sufficientemente esteso, la velocità di esercizio può essere elevata ai valori seguenti:

- 2,5 m/s per gli impianti a seggiole monoposto e biposto;
- 2,3 m/s per gli impianti a seggiole triposto;
- 2,2 m/s per gli impianti a seggiole quadriposto.

3.7.2.3 Per gli impianti destinati a sciatori esperti, i valori di cui all'articolo precedente possono essere aumentati fino a un massimo di 0,3 m/s subordinatamente alla presenza all'imbarco di un dispositivo, di lunghezza almeno pari a 11 m, atto a ridurre la velocità relativa sciatore-seggiola ,"pedana mobile" ed a condizione che nella stazione di partenza, in posizione ben visibile per il pubblico, vengano collocati uno o più cartelli che avvertano gli sciatori sia della presenza della pedana mobile, sia dell'alta velocità e che richiamino l'attenzione sull'esigenza di un conveniente

addestramento per evitare danni a sè stessi ed agli altri utenti; inoltre all'ingresso della pedana mobile deve essere disposto un idoneo sistema di regolazione dell'afflusso, "cancello".

3.7.3 ***Equidistanza***

3.7.3.1 L'equidistanza minima tra i veicoli in linea deve essere non inferiore a 1,2 volte lo spazio di arresto determinato da ciascun freno, nelle condizioni più gravose di carico trascinante.

3.7.4 ***Intervallo di tempo tra veicoli***

3.7.4.1 L'intervallo minimo di tempo fra due veicoli consecutivi deve essere non inferiore ai seguenti valori, salvo quanto disposto al successivo articolo 3.7.4.2:

- 5 s per gli impianti a seggiole monoposto;
- 8 s per gli impianti a cabine monoposto ed a seggiole biposto;
- 10 s per gli impianti a cabina biposto ed a seggiole triposto e quadriposto.

3.7.4.2 Negli impianti destinati al trasporto esclusivo di viaggiatori con gli sci ai piedi, sempreché risulti soddisfatta la condizione fissata all'articolo 3.7.2.2, e siano previsti idonei cancelli di regolazione dell'accesso, l'intervallo di tempo intercorrente fra il passaggio di due veicoli consecutivi può essere ridotto ai valori seguenti:

- 4 s per gli impianti a seggiole monoposto;
- 6 s per gli impianti a seggiole biposto e triposto, se i viaggiatori possono accedere simultaneamente al veicolo;
- 7 s per gli impianti a seggiole quadriposto, se i viaggiatori possono accedere simultaneamente al veicolo; detto valore può essere ridotto fino a 6 s purchè, per gli impianti funzionanti con velocità superiore a 2 m/s, venga adottata la pedana mobile di imbarco.

3.7.5 ***Trasporto promiscuo***

3.7.5.1 Nelle seggiovie normalmente adibite a trasporto di viaggiatori con gli sci ai piedi, può essere consentito anche il trasporto di viaggiatori ordinari con le seguenti modalità:

.1 la regolazione del flusso di viaggiatori ordinari, sia in entrata che in uscita, deve avvenire con piste distinte da quelle dei viaggiatori con gli sci ai piedi e realizzata mediante cancelli di accesso e piste completamente separate e ben individuabili da ciascuna categoria di utenti;

.2 nelle fasi di imbarco e sbarco dei viaggiatori ordinari la velocità dei relativi veicoli e l'intervallo di tempo fra i veicoli stessi devono essere pari, rispettivamente, ai valori limite di cui agli articoli 3.7.2.1 e 3.7.4.1. Il valore consentito per la velocità può essere ottenuto anche con una riduzione temporanea della medesima; in tal caso l'arrivo del veicolo carico di viaggiatori ordinari nella stazione opposta, deve essere automaticamente segnalato all'agente di stazione, per la necessaria riduzione di velocità, con apposito segnale acustico.

3.8 Franchi minimi e intervia

3.8.1 Si definisce convenzionalmente assetto normale del veicolo quello assunto staticamente dal veicolo vuoto, per effetto della sola forza peso.

3.8.2 Franchi verticali in linea e nelle stazioni

3.8.2.1 In linea, salvo quanto stabilito al punto 3.11 per gli attraversamenti inferiori, durante il moto a regime dell'impianto e nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli, i veicoli con il loro profilo inferiore devono presentare un franco minimo verticale non inferiore a 2 m rispetto al terreno o, comunque, agli ostacoli fissi sottostanti l'impianto stesso. Tale franco deve essere determinato tenendo conto della probabile altezza della neve secondo l'esperienza locale, considerando la tensione minima consentita dall'eventuale dispositivo di tensione idraulica, nonché tenendo conto degli effetti dinamici; a tal fine le frecce statiche della fune portante-traente, calcolate nelle ipotesi di carico della linea più sfavorevoli, devono essere aumentate convenzionalmente del 20% della suddetta freccia statica valutata in corrispondenza del punto considerato.

3.8.2.2 Nella valutazione dei franchi minimi verticali dei veicoli rispetto al suolo si deve tener conto delle pendenze trasversali del terreno.

3.8.2.3 In prossimità delle banchine delle stazioni i franchi minimi di cui al precedente articolo possono ridursi (vedi articolo 3.12.15.6); detti tratti devono venir recintati al fine di impedire l'accesso ad estranei.

3.8.2.4 Nelle seggiovie la distanza fra la superficie della banchina di imbarco e sbarco e la superficie superiore del sedile, con veicolo vuoto, deve essere non superiore a 0,6 m; deve essere comunque possibile il transito di una seggiola vuota con il poggiasci abbassato; tale distanza è valutata in mezzeria del sedile sul bordo anteriore. Durante l'esercizio occorre predisporre l'altezza opportuna del manto nevoso. L'inclinazione trasversale della superficie del sedile per effetto del carico statico eccentrico, in corrispondenza delle banchine di imbarco e sbarco, può al massimo essere pari al 10%; se del caso sono da adottare i provvedimenti tecnici necessari per rispettare tale esigenza.

3.8.3 Intervia

3.8.3.1 In linea, l'intervia fra i due rami della fune portante-traente deve essere determinata, convenzionalmente, in maniera che il franco laterale fra i veicoli al loro incrocio, misurato in

proiezione orizzontale, risulti non inferiore a 0,5 m considerando i veicoli stessi inclinati l'uno verso l'altro trasversalmente di 0,20 rad, rispetto all'assetto normale ed, inoltre, uno qualsiasi dei due rami di fune sbandato trasversalmente verso l'altro per effetto del vento massimo di esercizio (v. articolo 3.15.6.10) agente sulla campata che si trova nelle condizioni più sfavorevoli, tenuto conto della sua lunghezza e della tensione assunta dalla fune portante-traente.

3.8.4 ***Franchi laterali in linea***

3.8.4.1 In linea il franco laterale dei veicoli aperti rispetto agli ostacoli fissi appartenenti all'impianto, ivi comprese le strutture dei sostegni di linea, considerati i veicoli stessi inclinati trasversalmente, *rispetto al loro assetto normale , di 0,20 rad, non deve risultare minore di 0,5 m,* misurato dal bordo interno del bracciolo, se trattasi di seggiole, ovvero del parapetto se trattasi di cabine aperte; il franco di 0,5 m non è richiesto qualora i veicoli siano chiusi e sia impedito al viaggiatore di sporgere il braccio dal lato dell'ostacolo. Per tutti i veicoli deve essere comunque garantito il libero transito nelle condizioni di massimo sbandamento dovuto al carico squilibrato con un incremento di 0,20 rad (vedi anche articoli 3.18.13 e 3.19.6).

3.8.4.2 Fatto salvo quanto disposto dal D.P.R. 11 luglio 1980, n° 753, titolo III, in merito alla disciplina *delle proprietà laterali alle linee funiviarie, il franco di un qualsiasi elemento dell'impianto rispetto* ad edifici o manufatti di qualunque specie non appartenenti all'impianto medesimo, deve essere:

- non minore di 3 m in ogni direzione, rispetto ad edifici e manufatti accessibili a persone, nonché a qualsiasi elemento appartenente ad altro impianto di trasporto a fune finitimo, considerato nella configurazione di massimo ingombro in ogni direzione;
- non minore di 1 m lateralmente e di 2 m inferiormente, rispetto ad edifici e manufatti non accessibili a persone; nel caso di alberi il predetto franco laterale deve essere non inferiore ad 1 m.

3.8.4.3 Le distanze minime di cui all'articolo precedente vanno valutate nelle condizioni di carico della linea più gravose agli effetti delle distanze stesse, tenendo conto:

- degli effetti dinamici come convenzionalmente stabilito all'articolo 3.8.2.1;
- dello sbandamento trasversale, verso l'ostacolo, subito dalla campata considerata per effetto del vento massimo di esercizio (v. articolo 3.15.6.10), come indicato all'articolo 3.8.3.1;
- dell'inclinazione trasversale verso l'ostacolo assunta dal veicolo, come stabilito convenzionalmente all'articolo 3.8.4.1.

3.8.5 *Franchi laterali in stazione*

3.8.5.1.1.1 Nelle stazioni, dal lato esterno rispetto all'asse della linea, per un'altezza di almeno 2 m e per tutta la loro lunghezza, il franco minimo laterale, misurato in proiezione orizzontale, fra il veicolo, in assetto normale, e gli ostacoli fissi, deve risultare non inferiore a 1,25 m.

3.8.5.2 Nelle stazioni di seggiovia, dal lato interno rispetto all'asse della linea, per un'altezza di almeno 2 m, il valore del franco minimo, misurato in proiezione orizzontale, fra la seggiola in assetto normale, e gli ostacoli fissi dell'impianto, non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

.1 0,80 m per tutta la lunghezza della pista di accesso precedente la banchina di imbarco, alla quale gli sciatori accedono con traiettoria all'incirca parallela a quella dei veicoli;

.2 1 m in corrispondenza delle banchine di imbarco sia di pedoni che di sciatori;

.3 1,25 m in corrispondenza della banchina di sbarco dei pedoni, riducibili a 0,80 m nella banchina di sbarco degli sciatori;

.4 1,25 m in corrispondenza della pista successiva alla banchina di sbarco degli sciatori, con aumento progressivo da ambo i lati, in maniera da consentire ad essi, dopo lo sbarco, un allontanamento senza interferenze reciproche;

.5 limitatamente ai tratti non adibiti al transito dei passeggeri e percorsi dai veicoli scarichi, può essere contenuto entro il valore di 0,5 m adottando apposite guide che garantiscano il detto franco.

3.8.5.3 Nelle stazioni di impianti dotati di cabine, per il franco laterale interno si adotta il valore di 1,25 m in corrispondenza delle banchine di imbarco e sbarco dei pedoni e, limitatamente ai tratti non adibiti al transito dei passeggeri e percorsi dai veicoli scarichi, il valore di 0,5 m se si adottano apposite guide che garantiscano detto franco.

3.9 Altezza massima dal suolo

3.9.1 Negli impianti con veicoli aperti (seggiole e cabine scoperte superiormente), durante il moto a regime dell'impianto e con veicoli scarichi uniformemente distribuiti, il punto più basso del contorno inferiore dei veicoli deve trovarsi, rispetto al terreno non innevato, ad un'altezza normalmente non superiore a 10 m. Detto valore può essere elevato fino a 15 m per brevi tratti se ne deriva un sensibile miglioramento del profilo della linea, oppure se il terreno sottostante l'impianto, in corrispondenza delle campate interessate, è raggiungibile, in ogni periodo di esercizio, con idonei automezzi stabilmente disponibili in zona. Detto valore può essere ulteriormente elevato fino a 20 m per tratti di lunghezza complessiva tale da contenere al massimo 3 veicoli per ramo, in presenza di depressioni locali del terreno e sempreché ne derivi un effettivo miglioramento del profilo.

3.9.2 Negli impianti con veicoli chiusi, durante il moto a regime dell'impianto e con veicoli scarichi uniformemente distribuiti, il punto più basso del contorno inferiore dei veicoli deve trovarsi, rispetto al terreno non innevato, ad un'altezza normalmente non superiore a 15 m. Detto valore può essere elevato fino a 30 m per brevi tratti, se ne deriva un sensibile miglioramento del profilo della linea oppure se il terreno sottostante l'impianto, in corrispondenza delle campate interessate, è raggiungibile in ogni periodo di esercizio con idonei automezzi stabilmente disponibili in zona. Detto valore può essere ulteriormente elevato fino a 60 m per tratti di lunghezza complessiva tale da contenere al massimo 3 veicoli per ramo, in presenza di depressioni locali del terreno e sempreché ne derivi un effettivo miglioramento del profilo.

3.9.3 Nella valutazione delle altezze massime dei veicoli dal suolo si deve tener conto delle pendenze trasversali del terreno.

3.10 Dispositivi di recupero ed evacuazione dei viaggiatori

3.10.1 Devono essere previste una dotazione di mezzi ed un'organizzazione di soccorso atte, nel caso di arresto prolungato dell'impianto, a ricondurre i viaggiatori presenti in linea in luogo sicuro ed in un lasso di tempo non superiore a quanto di seguito stabilito e computato a partire dal momento dell'arresto dell'impianto; il soccorso può essere effettuato con le seguenti modalità:

- recupero dei veicoli, utilizzando uno degli azionamenti disponibili ovvero la gravità (in tal caso v. articolo 3.13.17); la durata di tale operazione deve essere inferiore ad 1 ora per gli impianti con veicoli aperti ed a 1,5 ore per gli impianti con veicoli chiusi;
- evacuazione dei passeggeri per calata a terra; la durata di tale operazione deve essere inferiore a 3 ore per gli impianti con veicoli chiusi ed a 2 ore e mezza per gli impianti con veicoli aperti.

3.10.2 Per l'evacuazione dei passeggeri devono essere previste:

- per altezze dei veicoli dal suolo fino a 6 m: scale metalliche leggere, da agganciare ai veicoli in maniera che il viaggiatore possa impegnarle agevolmente senza essere obbligato ad effettuare movimenti difficili;
- per altezze dei veicoli dal suolo superiori a 6 m: attrezzature e dispositivi per la calata al suolo del viaggiatore.

3.10.3 Le scale dovranno essere almeno in numero non inferiore a quello delle campate nelle quali si prevede di effettuare recupero dei viaggiatori con le scale stesse. Oltre alle scale deve essere sempre disponibile un sistema atto alla calata dei viaggiatori inerti.

3.10.4 I dispositivi per la calata al suolo dei viaggiatori devono essere di tipo facilmente manovrabile da un solo soccorritore avere caratteristiche costruttive tali da non richiedere la partecipazione attiva dei viaggiatori e devono consentire la calata a terra in maniera controllata con continuità e senza rischi di caduta accidentale, anche in presenza di movimenti scoordinati del passeggero medesimo.

3.10.5 L'impianto deve essere dotato di idonei sistemi perché l'agente possa agevolmente raggiungere i veicoli fermi in linea; detti sistemi debbono possedere i requisiti seguenti:

.1 qualora l'accesso al veicolo dell' agente che effettua il soccorso avvenga partendo direttamente da terra, utilizzando attrezzature ad azione esclusivamente manuale, queste ultime devono essere munite di idoneo sistema di autoassicurazione per il soccorritore e possono venir utilizzate unicamente nei tratti della linea ove il franco verticale massimo non supera, di norma, i 20 m;

.2 qualora tali sistemi prevedano un carrello per il percorso dell' agente che effettua il soccorso lungo la fune, esso deve essere facilmente installabile sulla fune portante-traente utilizzando le attrezzature permanenti previste sui sostegni e deve essere dotato di una fune per l'agevole governo della sua corsa; inoltre:

o il carrello stesso è dotato di freno ad azione negativa che interviene nel caso di abbandono del suo comando manuale;

oppure, se il carrello è privo di detto freno, la fune di governo deve essere rinviata ad apposito punto fisso ed ivi dotata di freno ad azione negativa: in alternativa il carrello può essere munito di una seconda fune per la quale va previsto un punto fisso di ancoraggio.

3.10.6 I dispositivi di evacuazione dei viaggiatori devono essere applicabili facilmente, ed in sicurezza, al tipo di veicolo adottato (vedi articolo 3.19.10), e la loro idoneità ed efficacia deve risultare da specifiche prove pratiche.

3.10.7 Il terreno sottostante l'impianto deve essere facilmente percorribile a piedi o reso tale con adeguata sistemazione del terreno; tale requisito non ricorre ove sia prevista l'evacuazione dei passeggeri mediante spostamento lungo la linea aerea.

3.10.8. Per il pronto soccorso l'impianto deve essere attrezzato con i seguenti mezzi:

1 se in loco non esiste un'apposita organizzazione permanente di persone e mezzi per il trasporto di viaggiatori infortunati, l'impianto deve essere dotato di idonee attrezzature:

.2 le stazioni devono essere dotate di cassette di pronto soccorso;

.3 nelle stazioni devono essere disponibili lampade portatili da impiegare durante le operazioni di soccorso nella eventualità che tali operazioni debbano protrarsi durante le ore serali.

3.11 Attraversamenti e parallelismi

3.11.1 Si ha attraversamento, superiore od inferiore, di un impianto monofune con una qualsiasi delle opere indicate all'articolo 58 del D.P.R. n. 753/80, quando la proiezione verticale di uno qualunque degli elementi costituenti l'opera stessa, considerando l'impianto nella condizione di massimo ingombro e, se trattasi di elettrodotto, nell'ipotesi di cui al punto 1.2.09 del DM LL.PP. del 21.03.1988, emanato in esecuzione della legge 28.06.1986, n. 339, interseca le funi o le strutture di linea o di stazione dell'impianto stesso, anche nel caso che risultino interposte strutture di protezione.

3.11.2 Si ha parallelismo di un impianto monofune con una qualsiasi delle opere indicate all'articolo 58 del D.P.R. 11 luglio 1980, n. 753, quando tali opere si svolgono ad una distanza dagli organi sia fissi che mobili dell'impianto, considerati nella condizione di massimo ingombro laterale, inferiore a 6 m, o comunque tale da creare interferenze, soggezioni o limitazioni all'esercizio.

3.11.3 Negli attraversamenti superiori con sentieri, strade e aree pubbliche o aperte al pubblico, l'altezza del contorno inferiore dei veicoli sul piano stradale, calcolata come indicato agli articoli 3.8.2.1 e 3.8.2.2, non deve essere inferiore a 3 m per i sentieri e per le piste da sci e 5 m per le strade carrozzabili e, salvo esistano limitazioni in altezza per l'accesso dei veicoli, per le zone adibite a parcheggio. I rapporti fra i proprietari dell'impianto e dell'opera attraversata, con esclusione di sentieri e piste da sci, devono venir comunque regolati mediante apposita convenzione, che potrà prevedere idonei sistemi di protezione contro la caduta di oggetti e comprendere, se del caso, speciali prescrizioni di esercizio per l'espletamento delle operazioni di manutenzione, nonché per l'eventuale recupero dei viaggiatori in linea.

3.11.4 Gli attraversamenti con ferrovie, tramvie oppure con altri servizi di trasporto funicolari aerei o terrestri, da ammettersi unicamente in caso di comprovate esigenze tecniche, devono essere realizzati in maniera che non possano insorgere pericoli reciproci tra i due servizi, né durante l'esercizio, né a causa delle operazioni di manutenzione o di soccorso, avendo riguardo, tra l'altro, all'eventuale caduta di oggetti. Apposite convenzioni e speciali prescrizioni di esercizio devono regolare i rapporti tra i servizi che comunque si attraversano, in relazione anche alle operazioni connesse con l'eventuale recupero dei viaggiatori in linea e con la manutenzione degli impianti stessi.

3.11.5 Nei casi previsti all'articolo precedente, il franco minimo verticale fra le funi ed i veicoli, oppure fra i veicoli dei due servizi attraversantisi, valutato nelle condizioni più sfavorevoli per ciascuno dei servizi stessi e tenendo conto degli effetti dinamici come stabilito dalle rispettive norme tecniche di costruzione, deve risultare non inferiore a 3 m, salvo i maggiori franchi eventualmente

richiesti nei confronti dei conduttori di trazione elettrica. Qualora siano previste strutture a protezione dell'impianto sottostante contro la caduta di oggetti, il franco minimo fra dette strutture ed uno qualsiasi degli elementi costituenti l'impianto sottostante, considerati nella posizione più alta, tenuto anche conto degli effetti dinamici, non deve essere minore di 1 m; mentre il franco minimo fra le strutture stesse e i veicoli o le funi dell'impianto sovrastante, calcolato come indicato agli articoli 3.8.2.1 e 3.8.2.2, deve essere non minore di 3 m; tale valore è riducibile a non meno di 2 m se dette strutture sono rese inaccessibili ad estranei.

3.11.6 E' comunque vietato l'attraversamento superiore e il parallelismo di una funivia monofune, anche con l'interposizione di opere di protezione, da parte di palorci e funivie destinate al trasporto privato.

3.11.7 Negli attraversamenti superiori, inferiori o sotterranei oppure nei parallelismi con linee elettriche devono osservarsi le norme tecniche per la progettazione, la costruzione e l'esecuzione delle linee aeree elettriche esterne di cui alla legge 28.06.1986, n° 339.

3.11.8 Negli attraversamenti o parallelismi con linee di telecomunicazione, escluse quelle in servizio di linee elettriche, con gasdotti o con tubazioni idrauliche, devono adottarsi, per quanto applicabili, le prescrizioni tecniche vigenti per le ferrovie.

3.11.9 Nel caso di parallelismo fra un impianto regolato dalle presenti norme ed altro impianto funicolare aereo o terrestre, di qualunque classe o categoria, il franco minimo laterale fra le parti sia fisse che mobili, misurato in proiezione orizzontale, deve risultare non inferiore a 3 m; per la valutazione dell'ingombro laterale delle funi e dei veicoli si assumono i criteri previsti agli articoli 3.8.3 e 3.8.4

3.11.10 Nel caso di impianti paralleli utilizzanti i medesimi sostegni di linea la distanza tra le funi dei rami interni deve essere almeno pari al valore dell'intervia di ciascun impianto, cosi come determinata all'articolo 3.8.3

3.12 Norme comuni alle stazioni

3.12.1 Le pulegge, motrice e di rinvio, della fune portante-traente devono avere un diametro, misurato in corrispondenza dell'asse della stessa fune, non inferiore a 100 volte il diametro nominale della medesima fune ed a 1200 volte il diametro dei fili che la compongono, esclusi quelli d'anima.

3.12.2 Le gole delle pulegge interessate dalla fune portante-traente devono essere provviste di robusti ed efficaci raschiaghiaccio.

3.12.3 Al fine di contrastare la possibile tendenza della fune portante-traente a fuoriuscire dalla gola delle pulegge devono essere garantiti i seguenti requisiti:

.1 la profondità di gola, riferita alla superficie di appoggio della fune, non deve essere inferiore a 70 mm ed inoltre la predetta gola deve consentire il passaggio del morsetto con ragionevole margine superiore ed inferiore;

.2 i tratti di fune immediatamente adiacenti alle pulegge di stazione devono essere praticamente orizzontali e delimitati, rispetto alle stesse pulegge, da un rullo ovvero da una rulliera non oscillante trasversalmente avente funzione di guida.

3.12.4 Le pulegge interessate dalla fune portante-traente devono essere in grado, per propria costruzione e per mezzo di idonei dispositivi, di impedire lo scarrucolamento della fune portante-traente o di raccogliere la medesima eventualmente scarrucolata, nell'ipotesi contemplata all'articolo successivo, o a causa di rotazione della morsa per mancanza della sospensione del veicolo.

3.12.5 Per gli accoppiamenti fra le pulegge interessate dalla fune portante-traente con i rispettivi alberi o perni, devono essere adottate soluzioni costruttive tali da consentire che le pulegge di cui trattasi possano mantenere, entro limiti ammissibili, il loro corretto assetto normale anche nel caso di cedimento di uno o più cuscinetti. L'ammissibilità della massima inclinazione che può essere assunta dal piano medio delle pulegge suddette (contenente l'asse della fune portante-traente), rispetto all'assetto normale, deve essere giustificata in relazione alla soluzione adottata per tali dispositivi, avuto riguardo agli articoli 3.12.3 e 3.12.4. Devono comunque essere previsti dispositivi elettrici, opportunamente posizionati, atti ad arrestare automaticamente l'impianto nell'eventualità che venga a modificarsi l'assetto delle pulegge.

3.12.6 Se le pulegge interessate dalla fune portante-traente sono sopportate da alberi sollecitati a flessione rotante, devono essere previsti dispositivi o strutture, opportunamente dimensionati ed idoneamente ancorati ad apposite strutture di stazione, in grado di trattenere le pulegge stesse nell'ipotesi di rottura o cedimento dell'albero. Tali dispositivi o strutture non sono richiesti quando la puleggia motrice è sopportata da un sistema sdoppiato, costituito da un elemento cavo fisso, destinato a resistere esclusivamente al tiro dell'anello trattivo, e da un elemento ruotante destinato a trasmettere il solo momento torcente.

3.12.7 I cuscinetti a rotolamento dei supporti per le pulegge interessate dalla fune portante-traente devono essere dimensionati per un carico convenzionale non inferiore a quello massimo che può verificarsi durante il servizio a regime, nonché per una durata non inferiore a 50000 ore di funzionamento con tale carico convenzionale.

3.12.8 Negli impianti dotati di pulegge sospese (ossia calettate su supporti a sbalzo sporgenti verso il basso) interessate dalla fune portante-traente, devono essere adottate soluzioni costruttive atte ad impedire lo sfilamento (caduta) delle pulegge medesime, anche in caso di allentamento di uno dei due dispositivi di bloccaggio ovvero di rottura dei cuscinetti.

3.12.9 Nelle stazioni devono essere disposti, nelle posizioni più opportune per essere prontamente manovrati dal personale, comandi di arresto della marcia dell'impianto e, quando necessario in funzione del tipo di servizio, anche comandi di rallentamento.

3.12.10 I locali per gli agenti che presidiano le stazioni devono essere chiusi e dotati di buona visibilità della stazione a partire dalle zone di accesso e deflusso fino a quelle di avanstazione, nonchè almeno della prima parte della linea.

3.12.11 Almeno una delle stazioni, preferibilmente la motrice, deve essere provvista di dispositivo per indicare con continuità la velocità del vento e, se necessario la direzione; tale dispositivo deve fornire una segnalazione di allarme quando la velocità si approssima al valore massimo ammesso per l'esercizio normale e determinare l'arresto dell'impianto quando detta velocità supera il valore massimo consentito (vedi articolo 3.15.6.10).

3.12.12 Almeno una delle stazioni deve essere dotata di apparecchi installati in maniera stabile per potersi collegare, direttamente o indirettamente, con la rete telefonica pubblica.

3.12.13 Le stazioni devono essere provviste di ganci, di dispositivi di messa in tiro e di manovra delle funi nonché di idonee attrezzature per consentire, in condizioni di sicurezza, l'effettuazione' delle operazioni di manutenzione e controllo da parte del personale. Ciascun gancio, dispositivo od attrezzatura dovrà essere contraddistinto con l'indicazione della portata massima ammissibile.

3.12.14 Nella realizzazione delle strutture devono essere utilizzati materiali non combustibili; solo per le strutture civili di contenimento è ammissibile l'uso del legno, massiccio o lamellare incollato, purchè dimostri resistenza al fuoco di classe non inferiore a R30, valutata in conformità alla norma UNI CN-VF 9504; il materiale isolante termo-acustico deve possedere classe di reazione al fuoco, ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 1984, e successive modificazioni ed integrazioni, non inferiore a 1 se esposto (in vista), e non superiore a 2 se non esposto (non in vista – schermato da materiale non combustibile).

Nelle stazioni il carico d'incendio deve comunque essere tenuto il più basso possibile, compatibilmente con le esigenze tecnico-funzionali dell'impianto; deve essere particolarmente curata la tenuta dei dispositivi che utilizzano olii idraulici ed altri liquidi infiammabili; i rivestimenti

antisdruciolo a pavimento devono possedere classe di reazione al fuoco non superiore a 2; le stazioni devono comunque essere dotate di congruo numero di estintori di incendio portatili, aventi capacità estinguente non inferiore a 21A-144BC.

Se sono presenti attività comprese nell'elenco delle attività soggette al certificato di prevenzione degli incendi di cui al decreto ministeriale del -16 febbraio 1982, n° 818, devono essere espletati gli adempimenti di prevenzione previsti dalla legge n° 966/65 e dal DPR n° 577/82.

Eventuali locali adiacenti alle stazioni, non pertinenti al servizio funiviario e che siano classificabili come aree a "maggior rischio di incendio", ai sensi della normativa antincendio, sono da compartimentare con strutture resistenti al fuoco di classe non inferiore a R120.

3.12.15 ***Piste - Banchine - Avanstazioni.***

3.12.15.1 La pista e la banchina sono definite nel seguente modo:

- "Pista": il tracciato realizzato mediante terreno opportunamente preparato, anche innevato, destinato ad individuare i percorsi obbligati dei viaggiatori per l'accesso alle banchine d'imbarco e per l'allontanamento da quelle di sbarco; le piste di accesso e di allontanamento dalle banchine, per i viaggiatori ordinari, devono praticamente essere orizzontali; se la loro pendenza supera il +/-10% devono essere previste scale a gradini.
- "Banchina d'imbarco e di sbarco": i tratti in piano orizzontale chiaramente individuati e specificamente destinati all'imbarco ed allo sbarco dei viaggiatori ed in corrispondenza dei quali i veicoli transitano con traiettoria orizzontale e, per le seggiovie, rettilinea, e parallela all'asse dell'impianto.

3.12.15.2 La banchina di imbarco e di sbarco per i viaggiatori ordinari deve essere posizionata nel tratto compreso fra l'asse del rullo o della rulliera di guida all'imbocco nella puleggia, motrice o di rinvio, e l'asse del primo rullo della rulliera di avanstazione e presentare i seguenti requisiti:

.1 avere una lunghezza "l", in metri, non inferiore ai seguenti valori, da determinare in funzione della velocità massima ammessa per l'impianto nel caso di trasporto di viaggiatori ordinari, "v", in m/s:

- 1 = 4 v, per gli impianti a seggiole monoposto e biposto;
- 1 = 6 v, per gli impianti a cabine monoposto e seggiole triposto e quadriposto;
- 1 = 7 v, per gli impianti a cabine biposto;

.2 estendersi in larghezza oltre la fascia d'ingombro del veicolo per un'ampiezza almeno pari al valore del franco laterale minimo (v. articolo 3.8.5.2).

Gli ostacoli fissi e le strutture delle stazioni che delimitano lateralmente le banchine verso l'interno devono essere opportunamente raccordati, in maniera da non presentare spigoli od asperità che possono presentare pericoli per i viaggiatori e/o per il personale.

3.12.15.3 Nelle seggiovie, la banchina d'imbarco per i viaggiatori con gli sci ai piedi, oltre a rispettare i requisiti di cui sopra deve:

.1 avere inizio nel tratto successivo al rullo od alla rulliera di imbocco nella puleggia, motrice o di rinvio, e presentare una lunghezza di almeno 2,5 m;

.2 negli impianti ove l'intervallo di tempo intercorrente tra due successivi passaggi dei veicoli sia inferiore a quanto fissato nell'articolo 3.7.4.1, essere preceduta da una pista disposta in asse all'impianto e avente pendenza determinata tenuto conto della distanza fra i cancelli di accesso degli sciatori ed il punto di imbarco stabilito sulla banchina, da evidenziare con chiara segnalazione.

3.12.15.4 Nelle seggiovie, la banchina di sbarco per i viaggiatori con gli sci ai piedi deve possedere i requisiti fissati agli articoli precedenti e, inoltre, i seguenti:

.1 essere preceduta, nel senso del moto, da un tratto in ascesa con pendenza non superiore al 20-30%;

.2 essere seguita, sempre nel senso del moto, da una pista di allontanamento dalla stazione avente lunghezza non inferiore a circa 8 metri e pendenza, in discesa, di circa il 20-25% in assenza di neve, a sua volta seguita da un piano pressochè orizzontale di ampiezza correlata al possibile percorso successivo degli sciatori;

.3 avere lunghezza almeno pari a 1,5 v (ove v rappresenta la velocità dell'impianto in m/s) con un minimo di 2,5 m e comunque terminare 1,5 v prima del punto di imbocco della fune portante-traente nella gola della puleggia: essa deve essere chiaramente individuabile mediante segnalazione permanente;

.4 essere dotata, se posta immediatamente prima della puleggia, di un dispositivo atto a provocare automaticamente l'arresto dell'impianto nel caso che una seggiola sia ancora occupata al di là della banchina; il dispositivo deve essere ubicato in posizione opportuna affinchè detta seggiola si arresti in una posizione che garantisca il franco inferiore limitato come in banchina.

3.12.15.5 Le piste, le banchine nonché la posizione che i viaggiatori devono assumere su queste ultime devono essere chiaramente segnalate in maniera permanente. Opportune recinzioni ed idonee protezioni devono inoltre impedire che il pubblico ed il personale dell'impianto possano accidentalmente venire a contatto con apparecchiature meccaniche, con equipaggiamenti elettrici e, in generale, con organi o dispositivi suscettibili di provocare pericoli per le persone o per la sicurezza dell'esercizio.

3.12.15.6 Anteriormente alle stazioni, verso la linea nella zona adiacente alle banchine, quando il franco verticale dal terreno valutato dal piano di stazione, supera il valore di 1,5 m, deve essere prevista un'idonea protezione, atta ad attenuare le conseguenze di eventuali cadute, avente lunghezza non inferiore a 3 m e larghezza almeno pari alla luce non protetta dagli eventuali parapetti; detta

protezione, che può essere costituita da rete di robustezza adeguata o da sistemi equivalenti, non deve comunque presentare parti pericolose in caso d'urto, e deve essere posizionata ad un'altezza compresa tra 1 m e 3 m al di sotto dei profilo inferiore del veicolo carico, compatibilmente con la necessità di impedire la collisione con il terreno sottostante in caso di caduta di persone.

3.12.15.7 Nelle seggiovie valgono inoltre le seguenti condizioni:

.1 la lunghezza della protezione di cui all'articolo precedente, sul lato dei veicoli utilizzabili dai viaggiatori, deve essere almeno pari al tratto percorso dal veicolo in 5 s; in tale tratto la rete deve esser posizionata in modo da impedire l'eventuale impigliamento con gli sci;

.2 il cartello monitore, per l'apertura in arrivo della sbarra di chiusura della seggiola dovrà essere posizionato in corrispondenza dell'inizio, verso la linea, della citata rete di protezione, o dove il franco verticale dal terreno diventa minore di 1,5 m;

.3 l'andamento della fune portante-traente, nel tratto di linea che precede la banchina di sbarco, deve essere tale da consentire a chi si trova sulla seggiola in arrivo, la visibilità del punto di sbarco per un tempo non inferiore a 5 s.

3.12.16 ***Disposizioni particolari per le cabinovie.***

3.12.16.1 Nelle cabinovie dotate di dispositivi di chiusura automatica delle porte valgono le seguenti condizioni:

- l'avvenuta chiusura ed il successivo bloccaggio delle porte devono essere controllati mediante idonei dispositivi in grado di arrestare l'impianto nell'eventualità che dette manovre non risultino tempestivamente attuate. Il piano della banchina andrà prolungato con un tratto, normalmente inaccessibile ed opportunamente protetto, di lunghezza pari allo spazio necessario per arrestare il veicolo interessato, incrementato di 1,5 m;
- deve essere prevista un'idonea protezione (sagoma di controllo geometrico) che arresti l'impianto entro il tratto di cui al comma precedente, nell'ipotesi di sporgenze anomale dalla porta del veicolo.

3.12.16.2 Nel caso che la manovra di chiusura delle cabine avvenga manualmente:

- il piano della banchina deve essere prolungato con un tratto di lunghezza opportuna, tale da comprendere lo spazio percorso dal veicolo durante la manovra di chiusura ed il successivo eventuale arresto nel caso di non corretta esecuzione della manovra;
- deve essere prevista un'idonea protezione (sagoma di controllo geometrico) che arresti l'impianto entro il tratto di cui al comma precedente, nell'ipotesi di sporgenze anomale dalla porta del veicolo.

3.13 Stazione motrice

3.13.1 Il motore principale deve, di norma, essere elettrico ed alimentato da apposito azionamento; qualora sia prevista la variazione continua della velocità, l'avviamento ed il rallentamento dell'impianto devono poter essere regolati automaticamente, con accelerazione (positiva e negativa) opportunamente prefissata ed indipendente dalle condizioni di carico della linea.

3.13.2 La potenza continuativa del motore principale e del relativo azionamento deve essere determinata con ampio margine, in base alla massima velocità di regime ed alla coppia motrice richiesta dall'impianto, nelle più sfavorevoli condizioni con prevalenza di carico sia in salita che in discesa; inoltre la coppia massima erogata dal motore deve essere tale da consentire l'avviamento dell'impianto nelle predette condizioni e con accelerazione di valore non inferiore a quella indicata all'articolo 3.5.2.3.

3.13.3 Le prestazioni del motore di recupero e del relativo azionamento devono consentire di avviare e mantenere in moto l'impianto ad una velocità non inferiore a 0,5 m/s per tutto il tempo necessario al completo ricovero dei viaggiatori, nelle più sfavorevoli condizioni con prevalenza di carico sia in salita che in discesa; detto motore ed il relativo azionamento devono inoltre consentire di rimettere in moto l'impianto in un tempo non superiore a 15 minuti primi da quando si manifesti la necessità.

3.13.4 Le prestazioni dell'azionamento di riserva, di cui all'articolo 18.6 del Regolamento Generale, devono corrispondere ai requisiti richiesti per quello principale, fatto salvo per quanto riguarda il valore della velocità massima, che comunque non deve essere inferiore alla metà di quella massima di esercizio ottenuta col motore principale; detto motore deve inoltre consentire di rimettere in moto l'impianto in un tempo non superiore a 15 minuti primi da quando si manifesti la necessità.

3.13.5 I motori ed i relativi azionamenti devono essere atti a funzionare correttamente in ogni condizione ambientale prevista per l'installazione; il posto di manovra non deve venir disturbato dalla eccessiva rumorosità dei motori e dell'argano durante il servizio normale.

3.13.6 Quando venga adottato un motore termico con trasmissione meccanica, idrostatica od idrodinamica, tale motore deve essere a ciclo Diesel, di tipo industriale ed a non elevato numero di giri; la sua potenza continuativa, dichiarata dal costruttore e convenzionalmente ridotta in relazione alla quota di installazione, deve risultare non inferiore a quella calcolata per l'impianto a regime e nelle condizioni più sfavorevoli. In tali condizioni, ma con prevalenza di carico in discesa, il motore termico e la relativa trasmissione devono altresì essere in grado di mantenere la prefissata velocità, senza che essa tenda ad aumentare. Inoltre la coppia massima allo

spunto, dichiarata dal costruttore, ma anch'essa ridotta convenzionalmente come prima indicato, deve garantire l'avviamento dell'impianto nelle suddette condizioni più sfavorevoli, ma con prevalenza di carico in salita.

3.13.7 Quando per un azionamento venga adottata una trasmissione di tipo idrostatico, accoppiata ad un motore elettrico o ad un motore termico, la regolazione della velocità deve essere manuale e continua, tanto in trazione quanto in recupero, da zero al valore massimo prefissato; in particolare, per l'azionamento di recupero, deve essere previsto un comando manuale, per quanto possibile diretto, agente sull'apparecchiatura idrostatica per la regolazione della sua velocità; la coppia massima deve garantire sia l'avviamento dell'impianto nelle condizioni più sfavorevoli, ma con prevalenza di carico in salita, sia l'arresto nelle predette condizioni, ma con prevalenza di carico in discesa; tale coppia deve, inoltre, poter mantenere fermo l'impianto in queste ultime condizioni anche se per un limitato periodo di tempo.

3.13.8 L'azionamento provvisto di motore termico con trasmissione meccanica diretta deve essere dotato di apposito dispositivo che, a seguito di comando di arresto dell'impianto, lo distacchi automaticamente dalla trasmissione contemporaneamente all'intervento del freno di servizio.

3.13.9 Gli impianti di cui all'articolo 18.4, 2° capoverso, del Regolamento Generale, possono essere esonerati dall'obbligo di installare il motore di recupero sempreché risultino verificate contemporaneamente le seguenti condizioni:

.1 l'impianto non sia destinato alle finalità di cui all'articolo 18.6 del Regolamento Generale;

.2 il numero dei veicoli per ramo non sia superiore a 30;

.3 l'impianto non presenti una lunghezza inclinata superiore a 500 m;

.4 l'impianto non sorga in zona impervia o soggetta a condizioni climatiche particolarmente difficili ed il terreno sottostante la linea sia interamente percorribile con mezzi meccanici;

.5 l'evacuazione possa essere effettuata prevalentemente a mezzo scale.

3.13.10 Il motore di recupero deve, di norma, essere dotato di trasmissione indipendente da quella principale ed agente direttamente sulla puleggia motrice; a quanto sopra si può derogare nei casi nei quali ricorrano le condizioni contemplate all'articolo precedente, ove il numero di veicoli per ramo e la lunghezza di cui al precedente articolo 3.13.9 si intendono raddoppiati.

3.13.11 Gli azionamenti principali, di recupero e di riserva devono consentire, con manovra semplice e rapida, l'inversione del senso di marcia.

3.13.12 Il dispositivo a forza centrifuga, di cui all'articolo 18.15 del Regolamento Generale, a protezione contro l'eccesso di velocità dell'impianto, deve intervenire per un valore di velocità superiore alla più elevata tra quelle di esercizio consentite, ma minore al 120% della medesima.

3.13.13 Tutti gli azionamenti, ai fini dell'articolo 18.10 del Regolamento Generale, devono possedere dispositivi di protezione ad azione istantanea atti ad arrestare l'impianto automaticamente, per un valore di coppia superiore a quella richiesta nelle condizioni più gravose di esercizio, sia in moto di regime che di avviamento, ma inferiore al 120% delle medesime; l'azionamento di recupero può essere dotato di un unico livello di protezione. A quanto sopra si può derogare, ai sensi dell'articolo 18.10 del Regolamento Generale, nel caso di motori termici a trasmissione meccanica diretta, per i quali dovrà essere evitato il sovradimensionamento della coppia motrice.

3.13.14 L'argano principale e quello eventuale di riserva devono essere dotati dei due seguenti sistemi di frenatura meccanica, ciascuno capace di determinare, nelle condizioni più sfavorevoli di carico trascinante, un valore di decelerazione media, valutata come rapporto fra il quadrato della velocità posseduta dall'impianto ed il doppio dello spazio di arresto, non inferiore a 0,3 m/s^2:

.1 freno di servizio meccanico, di norma agente su un organo diverso dalla puleggia motrice, il quale deve intervenire:
- automaticamente nel caso di intervento di uno qualsiasi dei dispositivi di protezione dell'impianto;
- manualmente per intervento del personale sui dispositivi di comando per l'arresto;

.2 freno di emergenza, agente direttamente sulla puleggia motrice, il quale deve intervenire:
- automaticamente nel caso di intervento della protezione contro l'eccesso di velocità di cui all'articolo 3.13.12, nel caso di intervento del dispositivo di controllo della continuità della trasmissione del moto alla puleggia motrice, nonchè nel caso di intervento di eventuali altre protezioni con comando elettrico;
- manualmente per intervento del personale sui dispositivi di comando per l'arresto e per comando moderabile che consenta l'applicazione graduale dello sforzo di serraggio disponibile.

3.13.15 L'azione frenante del freno di servizio può avvenire secondo una delle seguenti modalità:

.1 nel caso che la graduazione dell'azione frenante del freno di servizio avvenga per differenziazione in successivi stadi ("intervento differenziato"), detta graduazione deve essere asservita a dispositivo che rilevi il valore della coppia erogata dall'azionamento se in corrente continua, ovvero a dispositivo wattmetrico se l'azionamento è in corrente alternata;

.2 nel caso che il freno di servizio attui, sia per comando automatico che manuale, un'azione frenante modulata in modo continuo, al fine di ottenere una decelerazione di valore medio costante indipendentemente dalle condizioni di carico della linea, ("intervento modulato"), la

decelerazione prodotta da tale freno deve essere controllata con continuità in modo che, ove si verifichi una mancata o non corretta decelerazione, venga provocato l'intervento del freno di emergenza..

3.13.16 I freni di servizio e di emergenza devono possedere i seguenti requisiti:

.1 devono essere del tipo ad azione negativa, attuata da una sorgente di energia potenziale, costituita da contrappeso, da molle lavoranti in compressione o sistemi equivalenti, nei quali comunque deve essere trascurabile l'effetto delle forze di inerzia erogate dai dispositivi medesimi;

.2 gli elementi che applicano lo sforzo di frenatura all'organo in movimento devono essere del tipo autoequilibrato;

.3 devono essere previsti dispositivi che consentano l'apertura controllata del freno anche in caso di avaria di uno qualsiasi dei componenti che attuano normalmente l'apertura;

.4 devono essere completamente indipendenti tra loro, sia per quanto riguarda le apparecchiature elettromeccaniche, che per le sorgenti di energia potenziale (se azionate da sistemi idraulici o pneumatici, devono essere indipendenti anche i serbatoi), in maniera che un'avaria o qualsiasi disfunzione a qualunque componente dell'uno non possa impedire il corretto funzionamento dell'altro; dette apparecchiature o sorgenti devono essere altresì separate da quelle eventualmente destinate ad altre funzioni;

.5 lo stato di apertura e di chiusura, nonché le modalità dell'intervento nel caso di differenziazione o modulazione, devono essere segnalati sul banco di manovra;

.6 deve essere possibile una sufficiente regolazione dello sforzo frenante massimo, per adeguarlo alle caratteristiche reali dell'impianto affinché, nelle condizioni più sfavorevoli di carico in salita, l'erogazione istantanea dell'energia potenziale accumulata non determini decelerazioni che possano risultare pericolose, a causa delle conseguenti oscillazioni della linea, per i viaggiatori o per la stabilità della fune portante-traente sui propri appoggi; comunque il valore di tale decelerazione, valutato convenzionalmente come indicato al precedente punto 3.13.14, non deve superare, di norma, i 2 m/s^2.

3.13.17 L'azione frenante moderabile manualmente, di cui all'articolo 18.12 del Regolamento Generale, deve essere realizzabile dal posto di manovra o dal posto di lavoro in pedana; per i freni modulabili ciò può essere attuato anche per via elettrica. Nel caso in cui sia previsto il recupero dei veicoli in linea per gravità (vedi articolo 3.10.1), l'azione frenante moderabile deve essere realizzata da autonomo sistema frenante, agente sulla puleggia motrice, ampiamente regolabile per via meccanica ed eventualmente anche ad azione positiva.

3.13.18 Uno dei comandi del freno di emergenza, di cui all'articolo 18.16 del Regolamento Generale, deve poter determinare l'intervento a scatto con comando meccanico manuale.

3.13.19 Il dispositivo a forza centrifuga mosso direttamente dalla puleggia motrice per l'intervento automatico a scatto del freno di emergenza deve essere costituito da un sistema di comando tale da rendere necessaria apposita operazione di ripristino meccanico.

3.13.20 Ove, ai sensi dell'articolo 18.12 del Regolamento Generale, l'azionamento principale o di riserva sia previsto quale primo elemento di rallentamento, a seguito di comando automatico o manuale di arresto, l'azionamento deve poter garantire i valori di decelerazione di cui all'articolo 3.13.14. ed il rallentamento deve essere controllato con continuità.

3.13.21 I dispositivi attuatori elettromeccanici che determinano l'intervento a scatto del freno di emergenza, devono essere doppi, con disposizione in parallelo e possibilità di verifica separata di efficienza.

3.13.22 Le apparecchiature idrauliche per il comando dei due freni devono possedere i seguenti requisiti:

.1 le vie di aspirazione del fluido devono essere dotate ciascuna di apposito filtro con indicatore di intasamento;

.2 non sono ammessi filtri sulle tubazioni allo scarico;

.3 ove sulle tubazioni di scarico siano necessarie valvole di contropressione, esse devono essere duplicate per ciascuno scarico e disposte in parallelo;

.4 per il freno di emergenza devono essere previste una via di scarico diretta, completamente libera, per il comando a scatto manuale meccanico descritto all'articolo 3.13.18 ed una per l'intervento del dispositivo a forza centrifuga di cui all'articolo 3.13.12.

3.13.23 Le apparecchiature pneumatiche per il comando dei due freni devono possedere i seguenti requisiti:

.1 le vie di aspirazione e mandata dal serbatoio devono essere dotate di dispositivo per l'eliminazione dell'umidità;

.2 le elettrovalvole di comando diretto del freno di emergenza devono essere doppie, con disposizione in parallelo e con possibilità separata di verifica dell'efficienza.

3.13.24 Le parti della puleggia motrice sulle quali agiscono gli elementi frenanti, per caratteristiche costruttive o per adeguati ripari, non devono poter essere imbrattate da lubrificanti o grasso e comunque devono essere protette da ghiaccio, neve o pioggia.

3.14 Dispositivi di tensione

3.14.1 L'escursione disponibile del carrello tenditore, delle eventuali parti mobili e del contrappeso, deve essere almeno pari a quella determinata come risultante:

.1 dello spostamento massimo derivante dalla variazione di lunghezza di ogni ramo di fune tra le condizioni di linea con tutti i veicoli scarichi e quelle con i veicoli carichi;

.2 del maggiore degli spostamenti dovuto allo sviluppo delle catenarie tra le condizioni di linea a fune nuda e quelle che si verificano nelle fasi di caricamento dei veicoli, fino a quella con i veicoli a pieno carico convenzionale su un ramo o su ambedue i rami a seconda del tipo di esercizio previsto, avuto riguardo alle deformazioni elastiche della medesima;

.3 dello spostamento dipendente dalla variazione di lunghezza subita da ogni ramo di fune per effetto di una variazione convenzionale di temperatura di 50 °C;

.4 di un margine di sicurezza, convenzionalmente fissato in 0,5 m per ogni 1000 m di lunghezza dell'impianto.

3.14.2 Quando i dispositivi di tensione sono provvisti di apposito arganello per la regolazione della lunghezza della fune tenditrice, di cui all'articolo 3.14.6, lo spostamento di cui al punto 2 del precedente articolo va commisurato ad una variazione convenzionale di temperatura di 30 °C.

3.14.3 Il carrello tenditore, che porta la puleggia di rinvio della fune portante-traente o la puleggia motrice, deve essere realizzato in maniera da ridurre al minimo le resistenze d'attrito e da evitare pericoli di impuntamento; all'uopo le ruote del carrello devono essere provviste di idonei dispositivi antisvio ed essere montate su cuscinetti a rotolamento. Quando il carrello tenditore porta la puleggia motrice esso deve essere provvisto di ruote di guida ad asse verticale, pure montate con cuscinetti a rotolamento, per contrastare la coppia di reazione ai momenti motore e frenante.

3.14.4 Il vano entro il quale può scorrere il contrappeso deve essere accessibile solo al personale; sistemazioni completamente all'aperto del contrappeso possono essere ammesse a condizione che vengano comunque adottati idonei provvedimenti per garantire la costanza della tensione applicata, la libera escursione del contrappeso e l'ispezionabilità delle funi tenditrici, dei relativi attacchi e delle strutture di supporto, nonché per garantire la protezione da possibili manomissioni. L'accesso al pozzo deve essere recintato e realizzato mediante scala fissa.

3.14.5 La posizione del contrappeso e quella del carrello tenditore devono essere individuabili in ogni momento su scala graduata. Il carrello tenditore deve essere dotato di finecorsa meccanici, nonché di dispositivi per l'arresto dell'impianto del tipo a ripristino locale, ovvero a segnalazione permanente del loro intervento, ubicati a conveniente distanza dai finecorsa meccanici per un opportuno margine di sicurezza che tenga anche conto di possibili effetti dinamici. Analoghi

dispositivi di arresto devono essere previsti anche per il contrappeso sia dell'anello della fune portante-traente che delle funi dei circuiti di linea.

3.14.6 Per variare la lunghezza della fune tenditrice, può essere interposto, fra carrello di tensione e contrappeso, un arganello di regolazione, che deve essere provvisto di trasmissione di tipo irreversibile, nonché di dispositivo autobloccante per la sicurezza della manovra e di dispositivo di blocco del tamburo dell'arganello. Quando la fune tenditrice viene completamente svolta, l'attacco al tamburo deve comunque rispondere ai requisiti di cui all'articolo 3.4.2.

3.14.7 ***Sistema idraulico per la messa in tensione della fune***

3.14.7.1 Qualora la tensione della fune portante-traente venga realizzata mediante dispositivi idraulici atti a mantenerla in un determinato intervallo (v. articolo 3.3.1), si dovranno rispettare le disposizioni di cui ai punti che seguono; del citato intervallo di variabilità della tensione si deve tener opportunamente conto nella verifica dell'aderenza della fune nella puleggia motrice, nelle verifiche del cilindro di cui al successivo punto 9, nonchè nelle verifiche di stabilità della fune sulle rulliere di cui al successivo punto 16; per ogni altra verifica richiesta dalla presente norma, ove non diversamente indicato, si tiene conto del valore nominale della tensione.

3.14.7.2 Gli attacchi del cilindro e del pistone o del relativo stelo, sia alle strutture fisse della stazione di tensione che al carrello tenditore, devono essere realizzati in modo da non indurre apprezzabili sollecitazioni di flessione nel dispositivo di tensione, nel cilindro e nello stelo del pistone; inoltre le superfici di accoppiamento fra cilindro e pistone, nonché fra cilindro e stelo del pistone stesso, devono avere lunghezza commisurata alle modalità di lavoro ed alla corsa prevista per il dispositivo, in maniera che il pistone risulti sempre perfettamente guidato nel cilindro, senza pericoli di impuntamenti, anche nei tratti finali della corsa.

3.14.7.3 La corsa totale del pistone deve comprendere almeno un tratto finale, non utilizzabile come corsa utile in relazione a quanto stabilito al successivo punto 14, dotato di idoneo sistema strozzatore del deflusso dell'olio, in maniera da attenuare gli effetti di eventuali urti nel moto relativo fra pistone e cilindro che possono essere provocati da variazioni del tiro dell'anello trattivo.

3.14.7.4 Il circuito idraulico deve essere alimentato da un sistema in grado di mantenere la pressione del fluido operatore entro un prefissato intervallo di variabilità rispetto al valore nominale, avuto riguardo di quanto stabilito al punto successivo; il dimensionamento del sistema deve assicurare una velocità del pistone rispetto ai cilindro di almeno 5 mm/s, a meno che il tipo di impianto non richieda una velocità maggiore.

3.14.7.5 L'azione esercitata dal tenditore deve essere controllata da due diversi dispositivi, destinati l'uno a rilevare la pressione nel cilindro e l'altro la tensione applicata all'anello trattivo; appositi strumenti devono consentire la lettura continua delle due grandezze rilevate. Detti sistemi di controllo devono determinare l'arresto dell'impianto quando la pressione o la tensione escono dal predeterminato intervallo di controllo, il quale non può comunque superare del +/-10% il valore nominale della tensione; è escluso da tale campo l'errore massimo degli strumenti di misura e controllo che non deve comunque superare il +/- 2% a fondo scala.

3.14.7.6 Il circuito idraulico deve possedere un dispositivo di protezione, valvola di sicurezza, atto a limitare la pressione a valori non superiori del 20% rispetto a quello nominale; detta valvola di sicurezza deve essere posizionata in modo da poter controllare in ogni condizione la pressione nel cilindro e deve essere dotata di scarico indipendente con sezione commisurata alla portata del sistema di alimentazione. La sua taratura deve essere sigillata per impedire manomissioni e risultare controllabile.

3.14.7.7 All'uscita del cilindro, quale primo organo della tubazione di mandata e scarico, deve essere previsto un dispositivo ("valvola paracadute") atto ad intervenire quando la velocità di scorrimento del pistone nel cilindro supera il triplo della velocità di cui al precedente punto 4, interrompendo il flusso dell'olio; nel sistema deve essere previsto un dispositivo per provare l'efficienza di tale valvola.

3.14.7.8 Il sistema deve essere dotato di pompa per la ricarica manuale del circuito idraulico e di appositi filtri posti in aspirazione o mandata, i quali devono essere dotati di dispositivo per il controllo dell'intasamento; i filtri posti allo scarico, oltre al predetto controllo, devono essere dotati di by-pass.

3.14.7.9 Il cilindro deve essere verificato per il valore massimo della pressione consentito dal campo di variazione di cui al precedente punto 5. In tali condizioni il grado di sicurezza, rispetto al carico unitario di snervamento del materiale non deve risultare inferiore 3.

3.14.7.10 Il cilindro del dispositivo tenditore deve essere sottoposto, in officina ed a cura del costruttore, ad una prova di resistenza allo scoppio, assoggettandolo ad una pressione di valore non inferiore a 2 volte quella nominale. L'intero sistema costituente il dispositivo tenditore deve essere sottoposto, sull'impianto ed a cura del direttore dei lavori, ad una prova di tenuta, assoggettandolo ad una pressione di valore non inferiore a 1,5 volte quella nominale e verificando che non si riscontrino trafilamenti apprezzabili; le modalità di realizzazione per quest'ultima prova devono essere tali da non ingenerare comunque sovratensioni nella fune portante-traente.

3.14.7.11 Nel caso che il dispositivo tenditore comprenda due cilindri alimentati in parallelo idraulico, ciascuno di essi deve essere provvisto di un proprio sistema di controllo come indicato al punto 5; inoltre, le strutture di supporto e quelle del carrello tenditore devono essere dimensionate considerando anche l'ipotesi che uno dei due cilindri sia grippato; in tale ipotesi, tuttavia, può ammettersi per le strutture suddette un grado di sicurezza non inferiore a 1,5 rispetto al carico unitario di snervamento del materiale.

3.14.7.12 L'escursione disponibile del carrello di tensione deve essere convenientemente ampia e comunque non inferiore a quella definita all'articolo 3.14.1; la corsa del carrello deve essere in ogni caso limitata da propri finecorsa meccanici ed elettrici (v. articolo 3.14.5), indipendenti da quelli che controllano la corsa del pistone di cui al successivo punto 14.

3.14.7.13 La corsa utile del pistone nel cilindro deve essere almeno pari a quella richiesta per il carrello di tensione. In alternativa, per consentire al carrello di tensione l'utilizzazione dell'intera escursione disponibile, l'ancoraggio del dispositivo tenditore alle strutture fisse deve essere spostabile con facilità, in tempi brevi ed in sicurezza; in tal caso la corsa totale del pistone nel cilindro, qualunque sia il punto di ancoraggio, deve essere almeno pari alla risultante:

.1 dello spostamento massimo derivante dalla variazione di lunghezza subita da ogni ramo della fune portante-traente fra la condizione di linea completamente scarica e quella con tutti i veicoli in linea a pieno carico convenzionale (v. articolo 3.19.12), avuto riguardo alle variazioni della configurazione della fune e delle deformazioni elastiche della medesima, tenuto conto del campo di variazione della tensione previsto al precedente punto 5;

.2 della corsa dovuta alla variazione della temperatura, considerando una variazione complessiva di almeno 30° C;

.3 dell' ulteriore tratto finale di ammortizzazione di cui al precedente punto 3;

.4 della lunghezza pari ad un'equidistanza tra i vari punti di ancoraggio.

3.14.7.14 Circa la corsa utile del pistone all'interno del tratto che non contiene l'ammortizzazione finale si deve:

.1 installare gli interruttori di finecorsa, posti a non meno di 10 cm dall'estremità di tale tratto, il cui intervento deve determinare l'arresto dell'impianto;

.2 prevedere nel progetto dell'impianto il tratto nel quale può trovarsi la parte mobile del sistema di tensione all'inizio di ciascun giorno e con impianto predisposto al servizio, al fine di garantire sufficiente corsa, anteriore e posteriore, senza che nel corso della giornata il sistema possa andare a fine corsa meccanica, in conseguenza degli spostamenti di cui al precedente punto 13 ove peraltro la variazione complessiva della temperatura può essere assunta pari ad almeno 15°C.

3.14.7.15 Deve essere disposta una scala graduata ad indicazione della corsa utile del pistone nel cilindro.

3.14.7.16 I carichi minimi sia sulle rulliere che sui rulli sono valutati assumendo le seguenti condizioni di tensione della fune portante-traente:

.1 per i sostegni sopracorda: in corrispondenza del valore minimo nel campo di variazione;

.2 per i sostegni sottocorda: in corrispondenza del valore massimo nel campo di variazione;

.3 per i sostegni di ritenuta: in corrispondenza del valore minimo nel campo di variazione.

3.14.7.17 Al fine di poter assicurare il ritorno nelle stazioni dei viaggiatori con l'impianto, nel caso di perdita di tenuta del sistema, con conseguente andata a finecorsa meccanico del pistone e riduzione della tensione della fune portante-traente oltre il limite inferiore del campo di tolleranza, deve essere verificato:

.1 il permanere, assumendo per il coefficiente di attrito tra fune portante-traente e gola della puleggia motrice il valore di 0,22, dell'aderenza della fune portante-traente sulla puleggia motrice nelle più gravose condizioni di carico e considerando inoltre la più sfavorevole delle seguenti fasi:

avviamento con carico in salita e con accelerazione non inferiore a 0,1 m/s²;

frenatura in discesa con decelerazione non inferiore a 0,5 m/s²;

.2 il permanere del contatto tra fune e rulliere di ritenuta in qualunque condizione di carico della linea, tenendo altresì conto, per l'avviamento di una accelerazione di 0,1 m/s² e, per l'arresto in discesa, di una decelerazione di 0,5 m/s²;

.3 il permanere di un franco minimo verticale non inferiore ad 1 m tra i veicoli e terreno normalmente innevato, od altri eventuali ostacoli sottostanti, considerando le condizioni di carico a tali effetti più gravose, e tenendo conto di una possibile variazione dinamica della freccia statica, valutata come previsto all'articolo 3.8.2.1.

3.15 Stabilità e sicurezza delle strutture e degli elementi costitutivi dell'impianto.

3.15.1 Definizioni e generalità.

3.15.1.1 Agli effetti delle presenti norme ed in relazione all'articolo 5, 3° comma del decreto Presidente della Repubblica11 luglio 1980, n. 753, le opere civili comprendono:

- le fondazioni delle stazioni, dei sostegni di linea e delle altre opere d'arte eventualmente da realizzare lungo la linea, anche al fine di consolidamento dei terreni interessanti le fondazioni;
- le strutture fisse di stazione e di linea che sopportano le coperture, gli organi meccanici, i componenti strutturali che movimentano e/o guidano le funi, nonchè i carichi derivanti dai veicoli, dagli operatori e dai viaggiatori;
- le strutture e gli elementi costruttivi e di servizio installati in maniera permanente, in stazione ed in linea, per le ispezioni e la manutenzione.

3.15.1.2 Le strutture metalliche non considerate nel punto precedente e comunque quelle mobili, ivi comprese quelle dei veicoli, gli organi meccanici di stazione, di linea e dei veicoli, vengono definiti come "organi e/o componenti strutturali meccanici"

3.15.1.3 Per le opere civili si applicano le norme tecniche vigenti emanate in applicazione della legge 5 novembre 1971 n. 1086 (calcolo - esecuzione - collaudo) e della legge 2 febbraio 1974 n.64 (azioni sismiche carichi e sovraccarichi) fatte salve le seguenti precisazioni:

.1 si assume convenzionalmente che gli effetti sismici non determinano incremento delle sollecitazioni derivanti dal tiro delle funi;

.2 per le opere civili di stazione e di linea interessate dalle azioni delle funi o dei veicoli, con esclusione delle opere che servono esclusivamente al ricovero e/o alla manutenzione dei veicoli medesimi, valgono comunque, per le verifiche di resisteza e stabilità, le ulteriori particolari prescrizioni stabilite nel seguente articolo 3.15.3.

3.15.2 ***Materiali e regole di progettazione ed esecuzione.***

3.15.2.1 I materiali impiegati negli elementi costitutivi dell'impianto comunque interessanti la sicurezza, in relazione alle esigenze imposte dalle condizioni di impiego ed in un campo di temperatura conforme alle caratteristiche ambientali previste per l'impianto, comunque compreso tra un minimo non superiore a –20°C ed un massimo non inferiore a 50°C, devono possedere:

adeguate caratteristiche meccaniche (di resistenza e di resilienza);

soddisfacente resistenza alla corrosione conseguita per qualità propria e/o per efficaci provvedimenti di prevenzione e protezione.

3.15.2.2 Il progettista, per tutti quegli elementi il cui eventuale cedimento può compromettere la sicurezza delle persone, assieme ai valori delle caratteristiche meccaniche assunte alla base dei calcoli, deve indicare i controlli non distruttivi da eseguire, le zone interessate da detti controlli, nonché la difettosità ammissibile e le metodologie da adottare, in accordo con il decreto ministeriale 02/01/1985, n. 23.

3.15.2.3 Gli acciai utilizzati negli organi e/o componenti strutturali meccanici devono essere conformi alle norme UNI-EN 10083 se di acciaio speciale, alle norme UNI-EN 10025 se di acciaio non legato per impieghi strutturali; in quest'ultimo caso, in relazione alla fragilità alle basse temperature valgono le indicazioni della norma CNR UNI 10011, con l'avvertenza che, secondo quanto stabilito all'articolo precedente, la temperatura minima di esercizio è assunta non superiore a –20°C, e che per gli elementi di forza dei veicoli nei quali, se saldati, è richiesto il grado qualitativo D; nel caso di acciaio di tipo diverso, il livello qualitativo deve essere almeno equivalente e comunque deve essere conforme ad una norma armonizzata e/o a specifiche nazionali di uno dei paesi dell'Unione Europea. In ogni caso la conformità deve risultare, quanto a caratteristiche chimiche, meccaniche e microstrutturali, da certificazione in esito a

controllo specifico in conformità alla norma UNI-EN 10204 (certificato di collaudo "3.1.B" - vedi anche articolo 4 di detta norma).

3.15.2.4 Per gli acciai speciali da bonifica utilizzati negli organi e/o componenti strutturali meccanici, ad esclusione delle molle, il cui eventuale cedimento può compromettere la sicurezza delle persone, deve essere comunque documentata la resilienza KV alla temperatura di -20°C secondo la norma UNI 4714; le provette saranno da prelevare in numero e posizione conforme alle indicazioni delle norme pertinenti per tipo di prodotto; la media di tre valori di resilienza deve risultare non inferiore a 27 J per provette unificate 10 x 10 mm e tenuto conto che uno solo dei tre valori può essere minore di tale limite ma non inferiore a 19 J; per prodotti di spessore da 5 a 10 mm i limiti di cui sopra sono ridotti del coefficiente S, assunto pari alla sezione della provetta a fondo intaglio espressa in cm^2

3.15.2.5 L'impiego di getti in acciaio negli organi e componenti strutturali meccanici il cui eventuale cedimento può compromettere la sicurezza delle persone può essere ammesso, caso per caso e per singoli pezzi da produrre in serie, subordinatamente al favorevole giudizio dell'autorità di sorveglianza sentita eventualmente la Commissione F.A.T., sulla base della documentazione presentata dal progettista e riguardante: l'idoneità del materiale e le sue caratteristiche specifiche, il processo di fabbricazione ed i relativi controlli di qualità, le garanzie di uniformità della produzione ed i controlli non distruttivi ai quali gli elementi stessi possono efficacemente essere sottoposti prima dell'immissione in servizio e durante l'esercizio. In ogni caso, ove ammessi, i getti devono essere sottoposti a trattamento di ricottura di distensione; in casi di particolare rilevanza tecnica, comunque per organi e componenti meccanici interessanti la sicurezza, potrà essere richiesta l'analisi delle autotensioni, compatibilmente con la morfologia dei getti.

3.15.2.6 I getti in ghisa negli organi e/o componenti strutturali meccanici, non sono ammessi ove il loro eventuale cedimento può compromettere la sicurezza delle persone; ove ammessi devono possedere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle stabilite per la qualità 250, UNI ISO 185.

3.15.2.7 L'impiego di lega di alluminio negli organi e componenti strutturali meccanici è consentito solo nell'ambito della norma UNI 863, con l'avvertenza che l' impiego di getti è ammesso solo per la costruzione di rulli di sostegno e guida della fune.

3.15.2.8 L'impiego di materiali diversi da quelli metallici negli organi e componenti strutturali meccanici può essere ammesso, caso per caso, subordinatamente al favorevole giudizio dell'autorità di sorveglianza, sentita eventualmente la Commissione per le funicolari aeree e terrestri, sulla base della documentazione prodotta dal progettista e concernente le caratteristiche del materiale.

3.15.2.9 Le giunzioni saldate nonché quelle bullonate o chiodate, devono essere progettate in modo da consentire una precisa determinazione dei livelli di resistenza da assumere nello svolgimento delle necessarie verifiche; le regole pratiche di esecuzione, i materiali base ed i procedimenti di saldatura, i relativi controlli, nonché le unioni bullonate o chiodate devono essere conformi alla norma CNR-UNI 10011 per gli elementi in acciaio ovvero alla norma UNI 8634 per gli elementi in lega di alluminio.

3.15.2.10 Per le giunzioni saldate di materiali diversi da quelli indicati nelle citate norme CNR-UNI 10011 e UNI 8634, ovvero per giunzioni di tipo diverso, il progettista deve descrivere la procedura di esecuzione adottata suffragandola o con la conformità a documentazione normativa e/o bibliografica specialistica da menzionare, o con il parere di un qualificato istituto di certificazione; la procedura deve riportare i seguenti elementi: a) caratteristiche degli elettrodi; b) parametri di processo; c) eventuale trattamento termico; d) eventuali prove meccaniche di controllo; e) procedure e tipo di prove non distruttive; f) criteri di accettazione; g) caratteristiche resistenziali prevedibili.

3.15.3 ***Verifiche di resistenza e stabilità.***

3.5.3.1 Nella progettazione e nella realizzazione degli elementi costitutivi dell'impianto deve farsi ricorso a soluzioni semplici che consentano, con ragionevole approssimazione, una chiara e precisa determinazione dei modi di trasmissione delle forze, in valore e direzione, nonché delle sezioni resistenti effettivamente interessate a detta trasmissione; le approssimazioni e le ipotesi di calcolo devono essere assunte a favore della sicurezza.

3.15.3.2 I metodi di calcolo devono essere chiari ed esaurienti, riconducibili alle formule classiche della resistenza dei materiali, eventualmente con l'ausilio di bibliografia specialistica da menzionare. Nel caso di verifiche condotte utilizzando il calcolo automatico, il progettista deve fornire l'individuazione del modello strutturale assunto, dei vincoli e delle azioni considerate, l'indicazione del programma idoneamente giustificato per affidabilità dei codici di calcolo, nonché l'esposizione chiara della simbologia, unità di misura e schematizzazioni assunte sufficientemente dettagliate, in modo da consentire la ripetibilità indipendente del problema; il risultato del calcolo automatico deve essere puntualmente valutato dal progettista sia per l'aspetto della corretta utilizzazione del modello, sia per l'aspetto dell'accettabilità del risultato numerico, sia per l'aspetto della compatibilità nei riguardi della presente norma.

3.15.3.3 Ai fini di valutare l'attendibilità delle ipotesi di calcolo e/o dei risultati dell'analisi degli sforzi nel caso di situazioni complesse per condizioni di esercizio o per configurazione geometrica, può essere richiesta la verifica con procedimenti di calcolo agli elementi finiti (FEM) o agli elementi di contorno (BEM), ovvero mediante apposite prove sperimentali in condizioni corrispondenti a quelle di una situazione di esercizio particolarmente gravosa.

3.15.3.4 Tutti gli elementi costitutivi dell'impianto devono essere verificati nei riguardi dei cedimenti di cui essi possono essere oggetto. In generale devono essere svolte verifiche di resistenza allo snervamento, di resistenza alla fatica e di resistenza all'instabilità; in particolari situazioni possono essere richieste verifiche riguardo ad altri fenomeni di cedimento: così nel caso di organi soggetti a carichi impulsivi e/o di morfologia sfavorevole, o in particolari situazioni complesse, potrà essere richiesta la verifica di resistenza alla propagazione delle rotture fragili secondo i metodi della meccanica della frattura. Ove sussistano le condizioni di evidenza, possono essere viceversa omesse le verifiche palesemente non essenziali. Nel caso delle ruote dentate e degli accoppiamenti rotoidali a rotolamento, dovrà essere dichiarata l'effettuazione della verifica di resistenza all'usura con l'indicazione delle specifiche assunte a riferimento; rimane fermo quanto stabilito nell'articolo 3.12.7 per il criterio di dimensionamento dei cuscinetti delle pulegge interessate dalla fune portante-traente.

3.15.3.5 Tutti gli elementi costitutivi dell'impianto devono essere verificati secondo quanto stabilito nell'articolo 20.3 del Regolamento Generale, prendendo in considerazione le forze su di essi agenti nelle situazioni di concomitanza più sfavorevoli tra quelle prevedibili in servizio e fuori servizio, ivi compresi gli interventi di manutenzione e salvataggio, nonchè gli effetti degli agenti atmosferici; in particolare, per l'azione del vento si rinvia al successivo articolo 3.15.6, e per gli effetti della neve si applica la norma tecnica vigente in esecuzione della legge 2 febbraio 1974, n.64, tenendo presente comunque i seguenti ulteriori criteri:

- il carico neve al suolo può essere ridotto con il metodo indicato nella circolare di istruzioni applicative della citata norma, assumendo quale tempo di ritorno la durata della vita tecnica dell'impianto così come definita nel decreto ministeriale 2 gennaio 1985, n.23;

  per le condizioni di esercizio, su piattaforme o piani calpestabili e simili che ragionevolmente possono considerarsi da sgombrare per operazioni di controllo preliminare all'apertura dell'impianto al servizio il carico neve può essere assunto pari a 2 KN/m^2 (carico neve al suolo);

3.15.3.6 Le azioni dinamiche vanno valutate di volta in volta con giustificazioni derivanti dal calcolo e/o dall'esperienza relativa ad analoghe situazioni note. Ove analisi di questo tipo non vengano svolte, e comunque per i veicoli ed i relativi dispositivi di collegamento alla fune, si deve tener conto degli effetti dinamici assumendo che essi siano assimilabili ad oscillazioni di ampiezza pari almeno a $\pm$ 50% dei carichi donde essi traggono origine. Il numero di oscillazioni deve essere calcolato moltiplicando per un adeguato fattore il numero di eventi che generano le oscillazioni; in particolare per i veicoli, i dispositivi del loro collegamento alla fune e gli elementi dell'impianto sui quali essi passano, tale fattore deve valere almeno:

- 2 per ogni passaggio di veicolo su rullo;
- 5 per ogni transito di veicolo, scarico, su puleggia di deviazione o di rinvio della fune;

Ove il numero di tali oscillazioni sia superiore a 10.000 deve essere considerato l'effetto della fatica, tenendo presente che, nel caso in cui le condizioni di carico inducano cicli affaticanti di ampiezza variabile, ma lo spettro delle tensioni sia difficilmente determinabile o ipotizzabile, o comunque quando

non venga svolta un'indagine dettagliata dei vari termini di spettro, la verifica deve essere effettuata considerando il ciclo più sfavorevole cui l'elemento è soggetto.

3.15.3.7 Per le opere civili interessate dalle azioni delle funi o dei veicoli, ai sensi del punto 2 dell'articolo 3.15.1.3, valgono le seguenti precisazioni:

.1 per quelle in cemento armato si applicano i criteri di calcolo fissati nelle norme tecniche vigenti in applicazione della legge 5 novembre 1971, n. 1086, considerando le combinazioni più sfavorevoli delle azioni cui al punto 3.15.3.5, nonchè di quelle possibili, eventualmente dinamiche, dovute a particolari condizioni di prova o controllo e/o taratura dei dispositivi di messa in tensione delle funi;

.2 per quelle metalliche si applicano i criteri di calcolo contenuti nella norma CNR-UNI 10011 per l'acciaio e nella norma UNI 8634 per le leghe di alluminio, considerando le azioni con i criteri di cui agli articoli 3.15.3.5 e 3.15.3.6 e raggrupandole nella condizione di carico I per l'impianto in servizio, investito dal relativo vento massimo, e nelle condizioni di carico II per l'impianto fuori servizio, investito dal relativo vento massimo. Inoltre nella verifica di resistenza statica, per le condizioni di impianto in servizio, si adottano i valori delle tensioni unitarie ammissibili fissati nelle citate norme ma ridotti al 50%, con l'avvertenza che per giunzioni saldate la riduzione si applica alla tensione unitaria ammissibile per ciascun tipo di giunto.

3.15.3.8 Per gli elementi strutturali metallici dei sostegni di linea si applicano i criteri di cui al punto 2 dell'articolo precedente ed inoltre, nelle verifiche di resistenza per le condizioni di esercizio, si deve tener conto di una forza supplementare, pari al 10% della componente dell'azione massima della fune lungo l'asse del sostegno, agente in sommità, posta nel piano perpendicolare a detto asse e diretta una volta parallelamente alla linea ed un volta trasversalmente; nelle verifiche si deve altresì tener conto sia della azioni specifiche citate negli articoli 3.17.1-3.17.6-3.17.7, sia dei limiti ivi fissati per le deformazioni elastiche.

3.15.3.9 Per le verifiche di resistenza degli organi e dei componenti strutturali meccanici si applicano le norme di seguito specificate in relazione ai materiali impiegati.

.1 Per gli elementi realizzati in acciaio speciale si applicano i criteri di calcolo stabiliti dalla norma CNR per il calcolo degli alberi (B.U. n. 171-1994 del Consiglio Nazionale delle Ricerche), rispettivamente all'articolo 5 per la verifica alla resistenza statica ed all'articolo 6 per la verifica alla resistenza a fatica, tenendo presente che:

- per la resistenza statica i calcoli devono considerare le combinazioni di carico più sfavorevoli secondo l'articolo 3.11.3.5, tenendo presenti gli eventuali effetti dinamici secondo l'articolo 3.15.3.6, e devono verificare che il grado di sicurezza, riferito alla tensione limite di resistenza statica ivi definito, risulti non minore di 3 per le situazioni di esercizio e di 1,5 per quelle di fuori esercizio;

- per la resistenza a fatica i calcoli devono verificare che il grado di sicurezza dell'elemento sia non minore di 2 riferito alla tensione limite di resistenza a fatica, assunti i criteri della citata norma, con l'avvertenza che dei due metodi ivi citati all'articolo 6 deve essere impiegato il metodo "A" (range) e che i coefficienti di cui al paragrafo 6.2.2.1, $K\chi\sigma$ e $K\chi\tau$, sono da assumere di valore pari a 1.

.2 Per gli elementi realizzati in acciaio da costruzione, di cui alla norma CNR UNI 10011, si applicano i criteri di calcolo stabiliti nella citata norma, tenuto presente che:

- per la verifica di resistenza statica detta norma si applica con le particolari prescrizioni già stabilite nel punto 2 del precedente articolo 3.15.3.7;
- per la verifica di resistenza a fatica detta norma si applica con l'avvertenza che il grado di sicurezza complessivo dell' elemento ($\gamma m \times \gamma s$) deve risultare non minore di 1,3 , riferito al valore della tensione di resistenza a fatica ricavato, per ciascun particolare strutturale, dai diagrammi 8-II e 8-III ivi riportati.

.3 Per gli elementi realizzati in lega di alluminio, di cui alla norma UNI 8634, si applicano i criteri di calcolo stabiliti nella medesima norma, tenuto presente che:

- per la verifica di resistenza statica i calcoli devono considerare la combinazione di carico più sfavorevole, ai sensi dell' articolo 3.15.3.5, tenendo presenti gli eventuali effetti dinamici secondo l'articolo 3.15.3.6 e, nelle condizioni di impianto in esercizio , devono assumere per il coefficiente di sicurezza, un valore non minore di 3 per la determinazione della tensione nominale ammissibile ivi definita;
- per la verifica di resistenza a fatica, il coefficiente di sicurezza di progetto, ivi definito, deve essere assunto non minore di 2.

.4 In relazione alla verifica di resistenza statica, nel caso in cui siano svolte approfondite analisi strutturali, sia del tipo numerico che sperimentale, ai sensi dell'articolo 3.15.3.3, i cui risultati trovino reciproca conferma, il valore delle sollecitazioni ammesse, per le condizioni di esercizio, può essere incrementato del 10% rispetto ai limiti definiti nei punti precedenti. Per situazioni del tutto occasionali per l'esercizio, eventualmente sentito il parere della CFAT, il citato valore delle sollecitazioni ammesse può essere raddoppiato.

3.15.3.10 Nei complessi costituiti dall'accoppiamento di due o più organi meccanici elementari o dall'unione di due o più componenti strutturali meccanici resi solidali per attrito, il grado di sicurezza dell'unione o dell'accoppiamento non deve essere minore di 3 e va convenzionalmente determinato come rapporto tra lo sforzo limite che determina lo slittamento relativo tra gli elementi uniti o tra gli organi accoppiati e lo sforzo massimo indotto nel complesso dai carichi di esercizio, nelle più sfavorevoli condizioni di sollecitazione come previsto agli articoli 3.15.3.5 e 3.15.3.6.

3.15.3.11 I collegamenti negli organi e/o componenti strutturali meccanici direttamente interessanti la sicurezza, se realizzati mediante bulloni sottoposti essenzialmente o prevalentemente ad azioni assiali, dovranno rispondere ai seguenti criteri:

- a garanzia della stabilità del collegamento, essi devono di norma essere realizzati con almeno tre bulloni;
- fermi restando i normali criteri e gradi di sicurezza per gli altri elementi del collegamento (piastre), nei bulloni la tensione unitaria di confronto, complessivamente indotta dalle sollecitazioni dovute sia al precarico di serraggio che ai sovraccarichi di esercizio, deve risultare non superiore al carico unitario di snervamento nel caso, convenzionale, che l'aliquota di sollecitazione determinata dal solo sovraccarico cresca sino a tre volte il suo valore massimo; il calcolo deve essere svolto con riferimento alla situazione più gravosa.

3.15.3.12 Nelle strutture di stazione che costituiscono vie di corsa per carichi mobili, la freccia elastica di inflessione dovuta ai carichi medesimi nelle condizioni di esercizio più sfavorevoli, non deve superare, nel piano contenente la retta d'azione del carico principale e l'asse dell'elemento, 1/600 della luce fra gli appoggi ovvero 1/300 della luce dello sbalzo dell'elemento stesso; nel piano perpendicolare al precedente, detta freccia non deve superare 1/1200 della luce fra gli appoggi o 1/600 della luce dello sbalzo.

3.15.3.13 Le verifiche di stabilità allo scorrimento ed al ribaltamento delle strutture portanti di stazione e di linea non devono tener conto del contributo alla stabilità fornito dal terreno circostante le fondazioni, salvo che si tratti di roccia compatta; il grado di stabilità deve risultare non minore di 1,5 nelle condizioni più sfavorevoli previste in servizio, e non minore di 1,25 nelle condizioni più gravose in fuori servizio; per i sostegni di linea deve essere considerata l'azione del vento esercitata su tratti di linea che si estendono alle semicampate adiacenti.

3.15.3.14 In presenza di soluzioni costruttive tali da far ragionevolmente temere fenomeni di instabilità della struttura, o delle singole membrature, si procede alla verifica di stabilità elastica secondo la norma CNR-UNI 10011 per gli elementi in acciaio e le norme UNI 8634 per gli elementi in lega di alluminio; le verifiche devono essere condotte per le condizioni di carico più sfavorevole, tenendo conto degli eventuali effetti dinamici e assumendo coefficienti di sicurezza pari a 1,5 e 1,7 rispettivamente per l'acciaio e le leghe di alluminio; sono ammessi altri metodi di verifica della stabilità all'equilibrio purché venga documentata equivalente sicurezza per affidabilità e pertinenza del procedimento.

3.15.3.15 Gli elementi realizzati con materiali diversi dall'acciaio dovranno essere costruiti e calcolati in accordo con le rispettive specifiche norme UNI od equivalenti, in particolare per l'impiego di leghe di alluminio si applica la norma UNI 8634; comunque si adottano i coefficienti di sicurezza, se più restrittivi, indicati ai precedenti punti 3.15.3.8 e 3.15.3.9.

3.15.4 ***Componenti dei circuiti idraulici***

I componenti dei circuiti idraulici eventualmente presenti devono possedere le seguenti caratteristiche:

.1 il serbatoio dell'olio deve essere chiuso e dotato di dispositivi per l'eliminazione dell'acqua di condensa e di eventuali sedimenti, nonché di indicatore di livello;

.2 l'olio deve possedere viscosità compatibile con i diversi componenti il circuito; inoltre se anche uno solo di tali componenti è installato all'aperto, ovvero in condizioni equivalenti agli effetti del campo di temperature di esercizio, l'olio deve essere di tipo idoneo per impieghi alle temperature massima e minima prevedibili durante il servizio; tale idoneità dovrà essere attestata dal fornitore mediante apposita certificazione;

.3 le tubazioni, anche se flessibili, devono essere installate in maniera da non essere sottoposte a vibrazioni ed a sollecitazioni anormali di flessione e torsione; esse devono essere protette da danneggiamenti e risultare ispezionabili lungo tutto il loro percorso, anche mediante smontaggio parziale delle tubazioni stesse; i giunti devono essere accessibili;

.4 le tubazioni flessibili ed i raccordi devono poter sopportare il valore massimo della pressione con grado di sicurezza non inferiore a 3 rispetto al valore di scoppio. Le tubazioni rigide devono essere verificate con grado di sicurezza non inferiore a 3 rispetto al carico unitario di snervamento (o di scostamento dalla proporzionalità) del materiale costituente le tubazioni stesse;

.5 i componenti del circuito idraulico, destinati al comando, alla regolazione ed al controllo, devono essere dichiarati dal costruttore idonei a sopportare, quale pressione massima di esercizio, un valore non inferiore a 2 volte la pressione nominale nelle condizioni ambientali più sfavorevoli.

3.15.5 ***Molle***

3.15.5.1 Le molle impiegate negli organi meccanici ed elementi strutturali assimilabili devono, di norma, essere impiegate in compressione e rispondere, per calcolo, costruzione, assestamento, collaudo e certificazione, alle specifiche norme UNI in vigore; dette norme vanno applicate in modo che siano comunque rispettati i requisiti di seguito fissati.

3.15.5.2 Le molle, impiegate isolate o raggruppate in sistemi, possono essere del tipo ad elica cilindrica, ed in tal caso devono essere realizzate in filo tondo e corrispondere, per processo di fabbricazione, al tipo avvolto a caldo, di classe A, come definito nella UNI 7900, 4° parte, punto 2.2; ovvero possono essere del tipo a tazza, uguali o simili a quelle unificate secondo la norma UNI 8737, e in tal caso devono essere a spessore uniforme, eventualmente spianate e, se composte in pacchi, questi devono essere formati da non più di due molle sovrapposte con concavità equiversa. Tipi diversi di molle sono ammessi, caso per caso, sentita la Commissione C.F.A.T., sempreché rispondenti alle disposizioni generali del presente paragrafo.

3.15.5.3 L'acciaio impiegato deve essere del tipo previsto nelle norme di unificazione e deve essere trattato per acquisire le caratteristiche previste nelle medesime norme per lo specifico impiego; qualora sia prevista

una produzione con caratteristiche meccaniche finali variabili in un campo più ristretto di quello fissato nelle tabelle di unificazione per ciascun materiale, la certificazione di collaudo della molla, o del lotto di molle, dovrà dimostrare la rispondenza al più ristretto campo prescelto tramite rilievi su provini di riferimento; altri tipi di acciai, appartenenti a famiglie che presentano caratteristiche di analoga alta resistenza, alto rapporto tra sollecitazione di snervamento e di rottura, buona resistenza a fatica ed elevata tenacità, devono risultare idoneamente documentati e giustificati.

3.15.5.4 In nessuna condizione di compressione possibile nel ciclo di lavoro delle molle ad elica cilindrica, la freccia massima conferita deve essere superiore all'80% del valore della freccia a blocco, convenzionalmente definita come differenza fra la lunghezza libera nominale e la lunghezza blocco nominale; per le molle a tazza, la freccia massima, conferita nel ciclo di lavoro, non deve superare il 75% dell'altezza libera h_0, come definita dalla norma UNI 8736, sia per le molle normali che per quelle spianate, a sezione ridotta. Per le molle dei dispositivi di attacco dei veicoli alla fune valgono inoltre le condizioni di cui all'articolo 3.20.2.4.

3.15.5.5 Calcolo di resistenza e tensioni massime:

a) il calcolo delle sollecitazioni, da determinare con le formule ed i fattori correttivi indicati dalle rispettive norme UNI, va riferito ai parametri nominali della molla, a condizione che lo scostamento dei loro valori effettivi sia contenuto, per le molle a elica cilindrica entro il campo di tolleranza del ±5% e per le molle a tazza entro i valori fissati dalla norma UNI 8737; in caso contrario si tiene conto dei valori massimi e minimi più sfavorevoli rilevati nel lotto utilizzato;

b) per le molle soggette a regime statico, se del tipo a elica cilindrica la tensione corretta di torsione più elevata nel ciclo di lavoro non deve superare il 55% del carico unitario di rottura a trazione del materiale impiegato, come disposto dal punto 2.3.1.2 della norma UNI 7900, parte 2°: se del tipo a tazza valgono, per valori di tensione unitaria e per valori corrispondenti di freccia, le limitazioni fissate nella norma UNI 8736, punto 3.6.1;

c) per le molle soggette a regime dinamico, per le quali il numero di cicli in esercizio è superiore a 10.000, oltre alla suddetta verifica deve essere accertata la resistenza a fatica; per le molle a elica cilindrica verificando che la componente affaticante, definita come semi differenza tra il valore massimo e minimo della tensione corretta di torsione nel ciclo di lavoro, non sia superiore al 45% della resistenza del filo della molla alla fatica pulsante - con ciclo dallo zero - relativa ad una vita operativa pari al numero previsto per l'esercizio; per le molle a tazza verificando la rispondenza alle condizioni fissate nella norma UNI 8736, punto 3.6.2., con l'avvertenza di ridurre il campo di variazione $\Delta\tau$ ivi citato, al 90% di quanto indicato nei diagrammi riportati nella stessa norma.

3.15.5.6 Ogni fornitura di molle deve essere sottoposta a controlli di accettazione secondo i criteri ed i piani di campionamento indicati nelle specifiche norme per la categoria A; devono comunque essere certificati i seguenti controlli:

a) caratteristiche meccaniche, chimiche e metallografiche;

b) caratteristiche geometriche ed elastiche;

c) stato superficiale ed eventuali rivestimenti;

d) controllo della perdita di carico a freddo con verifica che essa sia contenuta nel campo di tolleranza ammesso per gli scostamenti del carico di esercizio;

e) controllo che la lunghezza libera, dopo la permanenza della molla alla lunghezza di blocco per una durata di 30 minuti, risulti interna al campo di tolleranza ammesso per tale grandezza;

f) controllo di integrità mediante prove non distruttive;

g) per le molle soggette a regime dinamico, per le quali il numero di cicli è, in esercizio, superiore a 10.000, l'esito di prove di fatica condotte per un numero di cicli pari a quello previsto per l'esercizio, secondo le seguenti modalità: per le molle ad elica cilindrica le deformazioni impresse ciclicamente oscilleranno dallo zero a quel valore massimo cui corrisponde una tensione corretta di torsione pari al limite di resistenza a fatica pulsante relativo alla durata corrispondente al numero di cicli previsti per l'esercizio, per le molle a tazza le deformazioni impresse ciclicamente oscilleranno tra i valori 0,15 ho e 0,75 ho; ai fini della resistenza alla fatica delle molle a tazza che rientrano nei tipi previsti dalla norma UNI 8763 è considerato sufficiente che il fornitore certifichi la corrispondenza del lotto di molle fornito ai requisiti fissati nella norma medesima.

3.15.6 ***Azione del vento***

3.15.6.1 L'azione esercitata dal vento sulle strutture interessate dall'azione delle funi o dei veicoli (di cui all'articolo 3.15.1.3), sugli organi dell'impianto e sui veicoli si calcola moltiplicando l'area della sezione maestra esposta al vento (in m²) per un coefficiente convenzionale adimensionale "Cr" e per la pressione dinamica "q" (in Pa), espressa, in funzione della quota media "h" (in km) sul livello del mare alla quale si trova l'impianto e della velocità del vento "V" (in Km/h), mediante la formula:

$$q = V^2 / 20 \, (1 - h / 10 + h^2 /300)$$

L'azione del vento si assume di regola orizzontale ed agente staticamente in qualsiasi direzione.

3.15.6.2. Il valore del coefficiente Cr può essere determinato sperimentalmente; in mancanza di dati sperimentali diretti si assumono convenzionalmente i seguenti valori:

- Cr = 1,1 per le funi;
- Cr = 1,6 per le rulliere;
- per i sostegni di linea:

a) Cr = 1,0 per sostegni a parete piena e sezione circolare o poligonale aventi numero di facce pari o superiori a 8;

b) Cr = 1,15 per sostegni a parte piena e sezione poligonale aventi numero di facce da 5 a 7;

c) Cr = 1,3 per sostegni a parete piena e sezione quadrata o rettangolare investiti dal vento normalmente a una delle facce;

d) Cr = 2,8 per sostegni a struttura reticolare investiti dal vento normalmente a una faccia, calcolando come superficie resistente solo la parte piena della parete anteriore esposta al vento.

3.15.6.3 Per i sostegni di cui ai precedenti punti c) e d) dell'articolo precedente, investiti dal vento in diagonale, l'azione del vento è da assumere del 10% maggiore di quella che si calcolerebbe per vento normale ad una faccia.

3.15.6.4 Per le cabine chiuse od aperte in alto al di sopra del parapetto, in mancanza di dati sperimentali diretti, l'azione del vento è valutata moltiplicando la pressione dinamica per un coefficiente adimensionale convenzionalmente uguale a 1, e per l'area della sezione maestra esposta al vento, nel cui calcolo i vuoti, quando esistono, sono considerati come pieni.

3.15.6.5 L'azione del vento sulle aste di sospensione delle cabine e sulle morse, in mancanza di valori sperimentali diretti, è valutata moltiplicando la superficie della sezione maestra esposta al vento per la pressione dinamica e per un coefficiente adimensionale convenzionale pari a 1,6.

3.15.6.6 Per le seggiole, comprese le aste di sospensione e le morse, l'azione del vento spirante orizzontalmente in direzione perpendicolare all'asse della linea si considera applicata ad una superficie resistente alla quale si applica un coefficiente adimensionale uguale ad 1, da determinare sperimentalmente mediante prove presso laboratori ufficiali; in mancanza di comprovati dati sperimentali per le seggiole senza carenatura possono essere adottati i seguenti valori convenzionali della superficie resistente trasversale da considerare esposta al vento:

seggiole monoposto	0,25 m^2 scariche	0,50 m^2 cariche
seggiole biposto:	0,35 m^2 scariche	0,75 m^2 cariche
· seggiole triposto:	0,45 m^2 scariche	0,90 m^2 cariche
- seggiole quadriposto:	0,55 m^2 scariche	1,00 m^2 cariche.

3.15.6.7 Per le pareti degli edifici costituenti le stazioni, quando esse facciano parte o siano comunque collegate alle strutture che portano l'argano e gli apparecchi di tensione, si calcola l'azione del vento assumendo un coefficiente Cr = 1,2 sen α (α essendo l'angolo di incidenza del vento sulla parete considerata) se si tratta di pareti sopravento, e Cr = 0,4 se si tratta di pareti sottovento, comunque queste inclinate rispetto alla direzione del vento; la superificie da considerare è quella effettivamente esposta al vento.

3.15.6.8 Ad impianto in servizio, agli effetti delle verifiche di resistenza e stabilità delle strutture, la pressione dinamica da assumere del vento, è quella del vento massimo di esercizio di cui al seguente articolo 3.15.6.10, con un minimo di 0,2 kN/m^2.

3.15.6.9 Ad impianto fuori servizio si applica la norma tecnica vigente in esecuzione della legge 2 febbraio 1974, n° 64 adottando comunque una pressione dinamica del vento minima di 1,2 kN/m².

3.15.6.10 Si definisce convenzionalmente vento massimo di esercizio, supposto spirante orizzontalmente in direzione perpendicolare ovvero longitudinale all'asse della linea, quello per il quale è stata calcolata l'intervia (articolo 3.8.3.1); comunque la sua pressione dinamica, aumentata del 40%, non deve determinare sbandamento trasversale dei veicoli maggiore di 0,20 rad ovvero longitudinale di 0,35 rad. Il valore della velocità del vento massimo di esercizio deve essere indicata nel Regolamento di Esercizio.

3.15.6.11 Per il punto o per i punti della linea più esposti al vento devono essere previsti uno o più dispositivi atti a rilevare la velocità del vento e, se necessario, la direzione (vedi art. 3.12.11).

3.16 Stabilità delle funi sugli appoggi

3.16.1 La stabilità della fune, ad impianto in servizio, deve essere assicurata contro il pericolo di scarrucolamento sia per vento spirante orizzontalmente in direzione perpendicolare all'asse della linea, sia per effetto di qualsiasi altra azione dinamica; a tal fine si adottano i dispositivi di cui all'articolo 3.18.8 e, inoltre, rulli aventi profilo della guarnizione, profondità di gola ed altezza libera di bordino adeguati, tenuto conto dell'esigenza di consentire agevolmente il passaggio delle morse anche se inclinate trasversalmente dell'angolo di cui all'articolo 3.18.13. La stabilità della fune con i veicoli vuoti e ad impianto fuori esercizio, deve essere assicurata contro il pericolo di scarrucolamento per vento spirante in direzione orizzontale, perpendicolarmente all'asse della linea, verificando che il carico trasmesso dalla fune ad ogni rulliera, in assenza di vento, sia non inferiore a 0,8 volte la spinta che il vento convenzionale previsto per le verifiche di fuori esercizio, esercita sulle due semi-campate adiacenti.

3.16.2 Nelle verifiche di stabilità della fune sulle rulliere, le ipotesi di carico più sfavorevoli devono essere determinate prendendo in esame il caso di un ramo, o di ambedue i rami con i veicoli, sia scarichi che a pieno carico convenzionale; comunque l'impianto va considerato a regime e le masse dei veicoli uniformemente distribuite lungo la fune. Nelle ipotesi di carico più sfavorevoli fra quelle innanzi indicate dovranno essere soddisfatte le seguenti condizioni:

.1 il carico minimo trasmesso a ciascun rullo dalla fune non deve essere minore di 60 daN;

.2 il carico complessivo su ogni rulliera d'appoggio, espresso in daN, non deve risultare inferiore al valore numerico corrispondente alla somma, espressa in m, delle lunghezze orizzontali delle campate adiacenti al sostegno considerato, con un minimo assoluto di 200 daN.

.3 con ambedue i rami di fune senza veicoli deve essere comunque evitato il distacco della fune portante-traente dai rulli.

3.16.3 Per le rulliere di appoggio, se la sommità del relativo sostegno risulta al di sotto della retta congiungente la sommità dei sostegni adiacenti (sostegno di appoggio in concavità), il contatto della fune portante-traente con i rulli deve essere garantito anche nell'ipotesi che la tensione della fune stessa subisca un incremento convenzionale del 40% rispetto al valore massimo che detta tensione può assumere in corrispondenza del sostegno considerato.

3.16.4 Per le rulliere di ritenuta deve essere verificato, con l'impianto considerato a regime, nelle condizioni di carico della linea a tali effetti più sfavorevoli, che la fune portante-traente non si distacchi dalla rulliera quando sul veicolo sottostante gravi un carico pari a quello convenzionale fissato per i viaggiatori, incrementato del 50%; detto incremento non deve essere inferiore a 200 daN.

3.17 Costruzione dei sostegni dell'impianto

3.17.1 I sostegni in struttura metallica devono presentare una rigidezza rispetto alla torsione tale che sotto l'azione della coppia torcente, rispetto all'asse del sostegno, esercitata dalla fune in movimento sui rulli in un piano perpendicolare all'asse del sostegno nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli, la rotazione massima della testata non superi l'angolo di 0,003 rad. I sostegni devono altresì presentare una sufficiente rigidezza alla flessione, in maniera che, al passaggio dei veicoli carichi in corrispondenza di essi, non abbiano a manifestarsi deformazioni elastiche eccessive o vibrazioni disturbanti. Inoltre la rotazione determinatasi sotto l'effetto della fune fuoriuscita dalla propria sede, su uno dei due rami, anche al passaggio delle morse sulle scarpette raccoglifune, dovrà essere contenuta entro valori tali da impedire alla fune medesima la fuoriuscita dalla scarpetta stessa. Quest'ultima condizione di lavoro, prevista nei singoli progetti, deve essere giustificata sulla base di preventive prove sperimentali da effettuare su ogni tipo di sostegno, per condizioni limite di impiego prefissate, avuto riguardo al tipo di rulliera ed al tipo di morsa impiegata.

3.17.2 Tutti i sostegni di linea devono essere provvisti di idonee attrezzature per consentire al personale di accedere alle testate ed alle rulliere, fino alle loro estremità, e di effettuare in condizioni di sicurezza le necessarie operazioni di controllo e manutenzione, nonché quelle per il soccorso; a tal fine:

.1 sulle testate devono essere installati attacchi fissi per il sollevamento della fune portante-traente dalle rulliere; appositi punti d'ancoraggio, con funzioni analoghe, devono essere previsti in corrispondenza delle fondazioni dei sostegni di ritenuta;

.2 il fusto dei sostegni, se di altezza superiore a 5 m, deve essere provvisto di scale equipaggiate con dispositivi atti ad impedire le cadute;

.3 alle testate devono essere applicati maniglioni, mancorrenti e pedane con le necessarie protezioni, per l'accesso alle rulliere, da realizzarsi secondo le norme di cui al decreto ministeriale 04.01.1972, n° 94 e relative disposizioni applicative;

.4 sulle testate devono essere installati interruttori a consenso per l'arresto dell'impianto;

.5 devono essere installati altoparlanti atti a diffondere lungo la linea le comunicazioni per i viaggiatori diramate dalla stazione motrice; il funzionamento deve essere assicurato anche nell'eventualità di mancanza di energia elettrica fornita dalla normale alimentazione.

3.17.3 Tutti gli elementi delle strutture in acciaio devono essere idoneamente protetti contro la corrosione; quelli tubolari o scatolati devono essere chiusi in modo da evitare infiltrazioni di acqua, prevedendo comunque la possibilità di scarico della condensa, qualora non chiusi in modo ermetico.

3.17.4 I sostegni a traliccio di seggiovia devono essere a parete piena per conveniente altezza, in corrispondenza del passaggio delle seggiole.

3.17.5 I sostegni devono essere numerati progressivamente, a partire dalla stazione a valle, con caratteri chiaramente visibili ed, inoltre, dotati di cartelli monitori riportanti il divieto di accesso agli estranei.

3.17.6 Qualora in corrispondenza della testata di un sostegno siano ancorate le funi di segnalazione e telefoniche, il sostegno e la relativa fondazione andranno verificati anche nell'ipotesi di rottura di dette funi in una delle campate adiacenti. Con tale ipotesi di guasto per gli elementi del sostegno si fa riferimento alle tensioni ammissibili previste per le verifiche di fuori servizio ed il grado di sicurezza al ribaltamento ed allo scorrimento dei sostegni può essere ridotto a 1,25.

3.17.7 Nel caso di interferenza della morsa con gli elementi della rulliera a seguito di perdita o di bloccaggio di un rullo prima che l'impianto possa essere automaticamente arrestato, il sostegno va verificato ipotizzando che il veicolo rimanga bloccato e la fune portante-traente scorra all'interno del dispositivo di accoppiamento. Con tale ipotesi di guasto per gli elementi del sostegno si fa riferimento alle tensioni ammissibili previste per le verifiche di fuori servizio ed il grado di sicurezza al ribaltamento ed allo scorrimento può essere ridotto a 1,25.

3.17.8 La testata dei sostegni di ritenuta deve estendersi trasversalmente alla linea in modo tale da contenere la fune scarrucolata verso l'alto: a tal fine essa deve estendersi almeno fino ad

intercettare le rette, disposte nel piano trasversale alla linea e contenente la testata, e passanti per l'asse della fune, considerata in posizione normale, ed inclinate di 45° rispetto all'orizzontale.

3.18 Rulli e rulliere

3.18.1 I rulli sui quali corre la fune portante-traente devono essere provvisti di idonea guarnizione cedevole, di forma, dimensioni e caratteristiche adeguate in relazione al diametro della suddetta fune, alle dimensioni ed alla forma delle ganasce delle morse, nonché alla velocità d'esercizio ed ai carichi massimi gravanti.

3.18.2 Il rapporto fra il diametro del rullo, misurato in corrispondenza dell'asse della fune portante-traente ed il diametro della fune stessa, non deve essere minore di 10 per le rulliere di appoggio e di 8 per quelle di ritenuta.

3.18.3 L'angolo di deviazione della fune portante-traente su ogni rullo, nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli, ma ad impianto a regime, considerando le masse dei veicoli, scarichi o a pieno carico convenzionale, uniformemente distribuite lungo la fune stessa, non deve superare 0,07 rad.

3.18.4 Il carico massimo trasmesso a ciascun rullo di appoggio dalla fune portante-traente, nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli, ma ad impianto a regime e considerando le masse dei veicoli, scarichi o a pieno carico convenzionale, uniformemente distribuite lungo la fune stessa, non deve superare il valore determinato, in daN, con la relazione Pmax = K*d*D, dove d (mm) e D (mm) sono rispettivamente il diametro della fune ed il diametro del rullo, misurato convenzionalmente sull'asse della fune, K (daN/mm^2) è un coefficiente dipendente dalle caratteristiche della guarnizione cedevole che, per materiali correnti, può assumere il valore di 0,035 daN/mm^2. Valori più elevati possono essere ammessi, caso per caso, in relazione alla documentazione probatoria prodotta per il materiale costituente le guarnizioni, avuto riguardo anche al fenomeno dell'usura e del riscaldamento.

3.18.5 Per i rulli di ritenuta il carico massimo ammissibile va assunto pari all'80% di quello determinato per i rulli di appoggio, secondo quanto stabilito dall'articolo precedente.

3.18.6 La forma e le dimensioni della gola , a rullo nuovo ed in assenza di pressione, devono rispettare i valori riportati nel disegno seguente:

- larghezza guarnizione cedevole $L \geq (12 + 1{,}2\ d)$
- inclinazione bordo metallico $\alpha \leq 0{,}35$ rad
- inclinazione superfici guarnizione $\beta \geq 0{,}175$ rad
- profondità impronta centrale nella guarnizione $a \geq 0{,}05\ d$, con valore minimo 2 mm
- altezza bordo metallico esterno alla linea

$$c \geq \begin{cases} 0{,}2d \text{ per rulli di appoggio} \\ 0{,}1\ d \text{ per rulli di ritenuta, con valore min. 4 mm} \end{cases}$$

- altezza bordo metallico interno alla linea $c_i \geq c$
- profondità complessiva

$$p = a + b + c \geq \begin{cases} 0{,}45\ d \text{ per rulli di appoggio} \\ 0{,}30\ d \text{ per rulli di ritenuta} \end{cases}$$

N.B. . d è il valore del diametro massimo ammissibile per la fune; le dimensioni sono espresse in mm, ed il valore di p va arrotondato in eccesso

3.18.7 Valori leggermente diversi sono ammessi, per rulli unificati, purchè nei limiti previsti dall'unificazione.

3.18.8 Le rulliere, sia di appoggio che di ritenuta, devono essere provviste di efficaci e robusti dispositivi atti a contrastare lo scarrucolamento della fune portante-traente verso l'interno della linea, antiscarrucolanti interni, nonché di efficaci e robusti dispositivi per raccogliere la fune portante-traente eventualmente scarrucolata verso l'esterno della linea, scarpette di raccolta; i dispositivi antiscarrucolanti vanno ubicati nelle posizioni previste per i dispositivi elettrici (v. articolo 3.18.11); le scarpette di raccolta vanno posizionate in maniera tale che l'assetto della rulliera non venga modificato in modo significativo anche con fune parzialmente appoggiata su rulli e scarpette.

3.18.9 Le rulliere di appoggio possono essere del tipo oscillante trasversalmente; per questo tipo di rulliera possono essere omesse le scarpette di raccolta.

3.18.10 I dispositivi raccoglifune previsti all'articolo 3.18.8 devono avere i seguenti requisiti:

.1 essere posizionati in modo tale che il loro profilo esterno intersechi la retta passante per il centro della fune, posta nella gola nuova del rullo, inclinata non meno di 30° rispetto alla verticale;

.2 essere realizzati in modo da contenere efficacemente la fune eventualmente scarrucolata, lungo tutto l'arco della rulliera;

.3 essere realizzati in modo da permettere, senza gravi conseguenze, il passaggio della morsa sugli stessi a velocità nominale e per tutto lo spazio dell'arresto automatico conseguente alle condizioni di carico più sfavorevoli; la rispondenza alle sopraindicate prescrizioni deve essere preventivamente dimostrata con prove sperimentali su un prototipo di rulliera.

3.18.11 Tutte le rulliere devono essere provviste di idonei dispositivi per l'arresto automatico dell'impianto nell'eventualità di scarrucolamento della fune sia verso l'esterno che verso l'interno della linea; tali dispositivi di arresto per scarrucolamento devono essere installati all'ingresso ed all'uscita di tutte le rulliere con almeno quattro rulli. Nel caso di rulliere oscillanti trasversalmente (v. articolo 3.18.9), detti dispositivi devono essere inoltre installati in corrispondenza di ogni elemento oscillante e possono essere efficaci solo per lo scarrucolamento verso l'esterno della linea.

3.18.12 La conformazione dei bilancieri deve essere tale da impedire che la fune eventualmente scarrucolata si vada ad incastrare tra i medesimi.

3.18.13 L'ingombro delle rulliere e dei dispositivi antiscarrucolanti e raccoglifune deve consentire il libero transito della morsa con il veicolo inclinato in senso trasversale alla linea, sia da un lato che dall'altro rispetto al suo assetto normale, dell'angolo corrispondente al massimo sbandamento

che può essere assunto dal veicolo stesso per carico squilibrato, aumentato convenzionalmente di 0,20 rad. Il suddetto ingombro deve inoltre consentire una contemporanea oscillazione libera longitudinale del veicolo di +/- 0,35 rad, rispetto al suo assetto normale tenuto conto dell'ingombro dei viaggiatori e delle strutture del veicolo quando esso si trova sulla massima pendenza (v. articolo 3.1.3).

3.18.14 Gli attacchi delle rulliere alle traverse dei sostegni devono essere realizzati in maniera che sia possibile ed agevole la correzione della loro posizione agli effetti dell'allineamento con la fune portante-traente;

3.18.15 Ai fini dei calcoli di verifica delle rulliere, l'azione trasmessa dalla fune portante-traente per effetto del vento si intende convenzionalmente ripartita per il 50% sul primo rullo, per il 33% sul secondo e per il 17% sul terzo nel caso di rulliere non oscillanti trasversalmente; nel caso di rulliere oscillanti trasversalmente la ripartizione è da riferire alle coppie di rulli.

3.18.16 I perni delle rulliere, ove non siano adottati altri provvedimenti che diano garanzia della conservazione nel tempo del corretto accoppiamento dei perni stessi con le proprie sedi, devono essere alloggiati in boccole antifrizione opportunamente lubrificate.

3.18.17 I rulli devono essere montati su cuscinetti a rotolamento muniti di ingrassatore che, per qualità, caratteristiche, sistema di montaggio e durata, offrano la massima affidabilità, oppure su cuscinetti a lubrificazione permanente di affidabilità non inferiore. Le eventuali viti di serraggio delle fiancate dei rulli devono essere realizzate in modo da evitare la loro fuoriuscita.

3.18.18 La perdita o il bloccaggio di un rullo della rulliera deve ancora consentire il passaggio continuativo della fune e della morsa, nonché il permanere dell'efficacia dei dispositivi meccanici raccoglifune.

3.18.19 Le rulliere a doppio effetto del tipo ad elementi sovrapposti, ammissibili nel caso contemplato dall'articolo 23.6 del Regolamento Generale, devono soddisfare i requisiti soprariportati per rulli e rulliere ed inoltre i seguenti:

.1 i due sistemi di rulli, di appoggio e ritenuta, devono essere premuti sulla fune ciascuno da un sistema elastico, composto da almeno due molle; la rottura di una di esse deve ancora consentire il permanere della pressione minima per rullo di seguito indicata;

.2 le molle devono essere impiegate in modo che nella posizione neutra della fune, a carico nullo sul sostegno, siano rispettati i valori minimi previsti per ogni rullo e per ogni rulliera all'articolo 3.16.2; nelle altre configurazioni possibili della fune i rulli devono seguire la fune medesima garantendo un carico minimo per rullo pari alla metà del valore sopracitato;

.3 la pressione massima per rullo, derivante dalla determinazione della configurazione della fune portante-traente, non deve superare, in qualsiasi condizione di carico previsto, il valore prescritto per i rulli di ritenuta;

.4 l'insieme della rulliera e le molle devono essere facilmente ispezionabili; in loco deve altresì essere possibile il controllo della corsa del sistema elastico e della pressione esercitata dai rulli sulla fune;

.5 le fiancate dei rulli contrapposti non devono venire a contatto tra loro in nessuna condizione: a tal fine, la profondità di gola, a gomma nuova ed in assenza della pressione della fune, può essere ridotta al 25% del diametro della fune portante-traente ed il valore del parametro c), di cui all'articolo 3.18.6, può essere ridotto al valore di 3 mm;

.6 la necessità per l'adozione delle rulliere a doppio effetto dovrà essere motivata con la dimostrazione che con tali rulliere viene evitato un tormento della fune portante-traente, che verrebbe determinato utilizzando sostegni di ritenuta con immediatamente adiacente un sostegno di appoggio;

.7 le rulliere dovranno essere dotate di dispositivi di raccolta fune; tali dispositivi dovranno presentare una lunghezza corrispondente, nel caso di un'ipotetica fuoriuscita della fune portante-traente verso l'alto, alla maggiore lunghezza prevista per le traverse dei sostegni di ritenuta.

In una prima fase, in attesa di acquisire ulteriori elementi di giudizio e di maturare la sufficiente esperienza di esercizio, l'adozione di rulliere a doppio effetto verrà limitata a rulliere a 4+4 rulli.

3.19 Veicoli

3.19.1 I veicoli devono essere realizzati in maniera tale da assicurare sia un comodo e sicuro assetto dei viaggiatori, sia facilità e rapidità di imbarco e sbarco. Di norma sono ammessi veicoli fino alla capacità di 2 persone se cabine, e di 4 persone se seggiole.

3.19.2 Le strutture del veicolo e la manovra dei suoi elementi mobili non devono costituire pericolo per i viaggiatori.

3.19.3 Ai fini del precedente articolo, la seggiola deve possedere i seguenti requisiti:

.1 il sedile deve avere, all'altezza dei braccioli, larghezza non inferiore a 50 cm se ad un posto, a 100 cm se a due posti, a 140 cm se a tre posti ed a 190 cm se a quattro posti; la profondità deve essere di 45-48 cm ed il bordo anteriore deve essere rivestito di materiale cedevole; lo schienale deve essere alto almeno 45 cm rispetto al piano del sedile e formare con tale piano un angolo di circa 1,57 rad;

.2 in assetto normale, ma in ogni condizione di carico statico con riferimento alla sua capacità, il piano del sedile deve risultare inclinato all'indietro, rispetto all'orizzontale, di un angolo compreso

fra 0,20 rad e 0,30 rad; lo schienale e l'area compresa tra il bracciolo ed il piano del sedile non devono presentare vuoti che consentano il passaggio di una sfera di diametro pari a 25 cm; l'altezza minima dei braccioli è pari a 15 cm;

.3 essere provvista di sbarra di chiusura anteriore facilmente manovrabile anche da bambini e stabile nelle due posizioni estreme; in posizione di chiusura la sbarra deve trovarsi ad una altezza non superiore a 25 cm rispetto al piano del sedile e non inferiore a 15 cm;

.4 essere provvista di poggiapiedi per ciascuno dei viaggiatori trasportati, realizzato in maniera da non costituire ostacolo alle operazioni di imbarco e sbarco. Può essere concessa l'omissione di tale poggiapiedi per particolari esigenze di servizio debitamente motivate.

3.19.4 Ai fini dei precedenti articoli 3.19.1 e 3.19.2, le cabine devono possedere i seguenti requisiti:

.1 la superficie totale utile a disposizione dei viaggiatori in piedi, misurata in m² ad un'altezza rispetto al pavimento corrispondente alle minime dimensioni trasversali occupabili della cabina, non deve risultare inferiore a 0,30 m² per i veicoli monoposto ed a 0,50 m² per i veicoli biposto;

.2 nei veicoli dotati di posti a sedere, i sedili devono avere una larghezza non inferiore a 0,45 m per ogni posto a sedere;

.3 l'accesso alla cabina deve avvenire attraverso un'apertura di sufficienti dimensioni e chiudibile mediante porta ad ante o a cancello manovrabili:

- se manualmente, a cura dell'agente di stazione, con dispositivo a doppia manovra, tale da garantire che l'apertura avvenga solo a seguito di apposita manovra;
- se automaticamente, dopo la chiusura ne deve essere garantito il bloccaggio;

.4 le cabine aperte, per tutto lo sviluppo delle pareti, ivi compreso l'elemento mobile di chiusura, devono essere provviste di parapetto di altezza non inferiore a 1,10 m; tali pareti non devono presentare vuoti che consentano il passaggio di una sfera di diametro pari a 12 cm;

.5 le porte delle cabine chiuse non devono risultare apribili dall'interno da parte dei viaggiatori;

.6 i rivestimenti delle cabine non devono essere costituiti da materiali che possono diventare pericolosi per l' infiammabilità: a tal fine i rivestimenti interni di tipo tessile devono possedere classe 1-IM di reazione al fuoco, mentre i tappeti antisdrucciolo ed il fasciame esterno, ivi comprese le vetrature, devono avere caratteristiche di reazione al fuoco di classe non superiore a 2; in presenza di condizioni di rischio di incendio esterno, per le stazioni e la linea, il progetto deve essere accompagnato da un apposito studio del predetto rischio di incendio con i provvedimenti del caso, sentiti eventualmente i comandi provinciali dei VVF competenti per territorio. Inoltre i vetri od i trasparenti devono essere di tipo infrangibile e comunque tale da non costituire pericolo per i viaggiatori in caso di rottura;

.7 ogni parete della cabina deve possedere una resistenza meccanica tale che, durante l'applicazione di una forza di 30 daN perpendicolare alla parete, applicata in qualunque punto dall'interno della cabina verso l'esterno, essendo questa forza esercitata su una superficie di 5 cm² di forma rotonda o quadrata, la parete resista senza deformazione permanente; inoltre il

parapetto della cabina aperta deve possedere resistenza meccanica tale da sopportare la spinta orizzontale pari a 120 daN/m.

3.19.5 Le strutture dei veicoli costituite con elementi tubolari, scatolati o profilati chiusi, devono essere protette, sia all'esterno che all'interno, contro le corrosioni e chiuse superiormente in modo che risultino evitate infiltrazioni di acqua, prevedendo la possibilità di scarico della condensa.

3.19.6 La sospensione del veicolo deve essere realizzata in modo tale da consentire le contemporanee oscillazioni libere longitudinali e trasversali stabilite all'articolo 3.18.13 rispetto agli organi fissi dell'impianto, tenuto conto, ove necessario, sia dell'ingombro dell'elemento mobile di chiusura in posizione aperta, sia del volume occupato dai viaggiatori, in maniera che le rulliere e gli ostacoli fissi in genere rimangano comunque fuori portata delle mani dei viaggiatori stessi e degli sci, considerati nelle rispettive posizioni normali.

3.19.7 I veicoli devono essere individuati mediante un numero di matricola ed essere contrassegnati con un numero progressivo chiaramente visibile.

3.19.8 Su richiesta del costruttore, i veicoli sono soggetti all'approvazione del tipo, indipendentemente dalla destinazione ad uno specifico impianto.

3.19.9 Il livello delle sollecitazioni calcolate deve essere verificato sperimentalmente sia staticamente che dinamicamente; la durata a fatica deve essere verificata sperimentalmente considerando un numero di cicli non inferiore a 2.000.000 ed applicando le sollecitazioni più sfavorevoli tra quelle calcolate e quelle verificate sperimentalmente.

3.19.10 La struttura dei veicoli deve essere tale da consentire la facile e sicura applicazione dei dispositivi di calata a terra dei viaggiatori.

3.19.11 Per le cabine chiuse, ai fini del soccorso, occorre prevedere un facile accesso alla porta e la possibilità di limitarne al minimo l'apertura.

3.19.12 Agli effetti dei calcoli di verifica da condurre in applicazione delle presenti norme, la massa di ciascun viaggiatore è fissata convenzionalmente in 80 kg.

3.19.13 Il collegamento tra l'elemento di sospensione del veicolo ed il dispositivo di attacco alla fune deve prevedere un giunto realizzato con due metodi, di norma diversi ed indipendenti fra loro, e capaci comunque, ciascuno di essi, di sopportare l'intero sforzo con il grado di sicurezza

prescritto dalle presenti norme per gli organi meccanici ed elementi strutturali assimilabili; lungo la sospensione non sono ammesse altre saldature.

3.19.14 Nelle verifiche di resistenza devono essere considerate, tra l'altro, le sollecitazioni derivanti dalla forza centrifuga applicata al veicolo quando esso passa intorno alle pulegge, alla massima velocità ammessa per l'impianto. A tali effetti devono essere valutate tanto le ipotesi di veicolo scarico, quanto di veicolo a pieno carico convenzionale, se non è previsto un dispositivo che arresti automaticamente l'impianto prima che il veicolo carico possa interessare la puleggia. In quest'ultima ipotesi, tenuto conto della massima velocità di esercizio dell'impianto, il grado di sicurezza convenzionale del veicolo non deve risultare minore di 1,5 rispetto al carico unitario di snervamento del materiale costituente tali strutture; lo stato di sollecitazione che si determina in tali condizioni deve essere accertato sperimentalmente ed in tale prova il citato grado di sicurezza non deve essere inferiore a 1,2.

3.20 Dispositivi di attacco dei veicoli alla fune dell'anello trattivo

3.20.1 La resistenza complessiva allo scorrimento del dispositivo di attacco del veicolo alla fune portante-traente, nelle più gravose condizioni ma considerando convenzionalmente per il coefficiente di attrito fra ganasce e fune un valore non superiore a quanto riportato al 3.20.2.2, non deve risultare minore di 2,5 volte la componente della forza peso agente sulla massima pendenza della traiettoria per la quale è progettato il dispositivo stesso; detta resistenza dovrà comunque essere maggiore della forza peso del veicolo a pieno carico convenzionale, con un minimo di 200 daN. Nel caso di dispositivo plurimorsa ciascuna morsa deve sostenere, in assetto orizzontale, pari quota del peso complessivo del veicolo e la resistenza complessiva allo scorrimento deve essere equamente ripartita tra le morse.

3.20.2 La resistenza allo scorrimento di ciascuna morsa deve essere assicurata in ogni condizione di lubrificazione dell'accoppiamento fra ganasce e fune portante-traente; inoltre:

.1 la sorgente di energia ed il meccanismo per la trasmissione alle ganasce dello sforzo di serraggio deve presentare accoppiamenti caratterizzati da resistenze d'attrito per quanto possibile ridotte e costanti nel tempo;

.2 lo sforzo di serraggio necessario va determinato assumendo convenzionalmente un valore del coefficiente di attrito fra fune e ganasce di 0,16; valori diversi possono essere adottati, caso per caso, subordinatamente all'esito di esaurienti prove. Detto sforzo di serraggio va determinato tenendo conto del rendimento del cinematismo e degli scostamenti dal valore nominale dei parametri della sorgente di energia potenziale;

.3 per tenere conto della riduzione di diametro della fune portante-traente, nonché dell'usura delle ganasce o di altri organi delle morse, lo sforzo di serraggio deve risultare non inferiore al valore

minimo calcolato in base alle disposizioni degli articoli 3.20.1 e 3.20.2.2, anche quando la predetta fune ha subito una riduzione di diametro convenzionalmente fissata nel 3% del suo diametro nominale. Per una variazione convenzionale del diametro nominale della fune portante-traente del +/-10%, lo sforzo di serraggio risultante non deve variare oltre il +/-25% di quello realizzato con diametro nominale della fune;

.4 lo sforzo di serraggio deve essere erogato da un sistema di molle rispondenti ai requisiti di cui all'articolo 3.15.5 con l'avvertenza che, per molle di qualsiasi tipo, la freccia massima conferita, con morsetto serrato sulla fune, non deve essere superiore al 70% della freccia a blocco; inoltre nel caso di molle a tazza composte in colonna deve permanere almeno l'80% dello sforzo di serraggio richiesto anche nel caso di rottura di un elemento.

3.20.3 Il meccanismo di serraggio deve consentire una potenziale ulteriore corsa libera delle ganasce, nel senso della chiusura, a partire dalla posizione normale di serraggio sulla fune portante-traente; l'entità di tale corsa libera deve essere fissata, in sede di progetto, con un margine sufficientemente ampio, tenendo conto che l'impiego della morsa nel corso dell'esercizio non è ulteriormente consentito quando la predetta corsa libera potenziale risulti minore del 10% del diametro della fune misurata sull'impianto.

3.20.4 Il livello delle sollecitazioni calcolate deve essere verificato sperimentalmente sia staticamente che dinamicamente; per quanto riguarda il passaggio della morsa sulle pulegge vale quanto disposto per il veicolo all'articolo 3.19.14. La durata a fatica, non ricorrente per le molle, deve essere verificata sperimentalmente considerando un numero di cicli non inferiore a 2.000.000 ed applicando le sollecitazioni più sfavorevoli tra quelle calcolate e quelle verificate sperimentalmente.

3.20.5 La forma e le dimensioni del dispositivo di collegamento del veicolo alla fune devono essere tali da garantire un passaggio facile e sicuro sui rulli, limitando gli effetti d'urto e le oscillazioni disturbanti e comunque da consentire, a guarnizione nuova dei rulli, il libero passaggio rispetto ai bordi dei rulli con un'inclinazione trasversale di almeno +/- 0,1 rad rispetto alla posizione normale della morsa, sia nel caso di veicoli vuoti che di veicoli a pieno carico convenzionale; le estremità delle ganasce devono essere raccordate ad invito con adeguato raggio di curvatura, in maniera da non danneggiare la fune in relazione alle deviazioni che essa può subire. Inoltre le ganasce devono soddisfare i seguenti requisiti:

.1 l'angolo di avvolgimento delle ganasce chiuse sulla fune non deve essere inferiore a 4,71 rad;

.2 essere tali da non determinare, negli accoppiamenti con le pulegge, deviazioni locali maggiori di 0,15 rad per l'asse della fune portante-traente.

3.20.6 La pressione di serraggio esercitata dalle ganasce sulla fune portante-traente deve avere entità e distribuzione tali da garantire la fune medesima da danneggiamenti locali; il diametro interno delle ganasce deve essere correlato con quello della fune.

3.20.7 La morsa deve consentire l'agevole e rapido controllo tanto della lunghezza di lavoro conferita al sistema di molle impiegato per il serraggio, quanto dell'ulteriore corsa libera potenzialmente disponibile (v. articolo 3.20.3.).

3.20.8 Ogni morsa deve essere individuata mediante un numero di matricola.

3.20.9 Presso una delle stazioni dell'impianto devono essere installate apposite apparecchiature fisse che consentano la corretta effettuazione, in modo agevole e rapido, delle prove periodiche di tenuta allo scorrimento delle morse sulla fune.

3.20.10 Il peso gravante su ogni singola morsa di attacco del veicolo alla fune portante-traente non deve superare 1/20 della tensione minima della fune valutata nelle condizioni di carico della linea più sfavorevoli e con impianto in movimento a regime.

3.20.11 Nel caso si adotti un dispositivo a doppia morsa, se la distanza tra i centri delle morse risulta non inferiore a 15 volte il diametro della fune portante-traente, il peso totale del veicolo a pieno carico convenzionale non deve essere superiore a 1/12 della tensione minima della fune, valutata nelle condizioni sopra indicate.

3.20.12 Su richiesta del costruttore le morse sono soggette all'approvazione del tipo, indipendentemente dalla destinazione ad uno specifico impianto.

PARTE 4

NORME DI ESERCIZIO

4.1. Disposizioni di carattere generale

4.1.1 L'esercizio dell'impianto deve svolgersi in osservanza delle leggi e regolamenti vigenti in materia di trasporto pubblico ed in ottemperanza alle norme contenute nel Regolamento di esercizio di cui all'articolo 31 del Regolamento Generale; inoltre deve svolgersi durante i periodi di attività, secondo l'orario giornaliero e con l'applicazione delle tariffe approvate dalle autorità competenti.

4.1.2 Nel Regolamento di esercizio devono essere inserite tutte le speciali condizioni, prescrizioni e cautele che, ai fini della sicurezza e della regolarità del servizio, l'Autorità di sorveglianza tecnica e gli organi regionali, competenti nell'ambito delle rispettive attribuzioni, ritengano di stabilire in relazione alle caratteristiche ed alle peculiarità dell'impianto, nonché alle conclusioni formulate dalla Commissione incaricata delle verifiche e prove funzionali di cui all'articolo 30 del Regolamento Generale.

4.1.3 Il Regolamento di esercizio deve inoltre contenere le disposizioni riguardanti:

1) il personale: quantitativo, qualifiche, mansioni ed obblighi;
2) il trasporto: modalità di effettuazione del servizio;
3) i viaggiatori: obblighi, divieti e relative sanzioni, con riferimento a quanto stabilito dai titoli II e VII del DPR n. 753/80;
4) le istruzioni particolari per registrazioni e manutenzioni non comprese in quelle fornite dai costruttori delle parti elettriche e di quelle meccaniche di cui al decreto ministeriale 02/01/1985, n. 23 (di seguito sarà chiamato D.M. 23/1985).

4.1.4 Il Regolamento di esercizio deve essere a perfetta conoscenza di tutto il personale e depositato in copia presso la stazione motrice; le disposizioni riguardanti il trasporto ed i viaggiatori, nonché gli orari e le tariffe, devono essere esposte in maniera ben visibile al pubblico nelle stazioni ed in linea; deve essere utilizzata la segnaletica unificata esistente.

4.1.5 Agli effetti delle disposizioni per i viaggiatori di cui ai titoli II° e VII° del D.P.R. 753/1980 nonché ai fini dell'articolo 102, 2° comma dello stesso decreto, il Regolamento di esercizio deve essere approvato dall'USTIF per gli impianti rientranti nelle attribuzioni statali, ovvero dai competenti organi regionali, previo nulla osta ai fini della sicurezza rilasciato dal predetto ufficio per gli impianti rientranti nelle attribuzioni regionali. Gli orari di esercizio devono anche ottenere l'approvazione degli enti locali territoriali nelle cui competenze rientra l'impianto.

4.1.6 Il Regolamento di esercizio viene predisposto dal direttore dell'esercizio secondo lo schema predisposto dal D.T.T..

4.1.7. Hanno diritto al trasporto gratuito nell'esercizio delle loro funzioni:

il personale dell'autorità di sorveglianza tecnica del D.T.T. e degli organi o enti territoriali competenti per territorio;

i membri della Commissione per le Funicolari Aeree e Terrestri costituita presso il D.T.T.

4.2. Personale

4.2.1. L'impianto deve essere provvisto del direttore dell'esercizio ai sensi dell'articolo 89 del D.P.R. 753/80, nonché del personale necessario all'esercizio, abilitato ai sensi dell'articolo 9 del medesimo D.P.R. 753/80, avente la seguente consistenza minima:

capo servizio;

macchinista;

- agente di stazione di rinvio;

altri agenti che l'autorità di sorveglianza o il direttore di esercizio possono richiedere, in stazione o in linea, per speciali caratteristiche dell'impianto o del suo tracciato.

4.2.2 Il capo servizio può svolgere le sue mansioni per più impianti della stessa azienda a condizione che essi formino un sistema di impianti tra loro collegati, o comunque prontamente raggiungibili, e che esista tra loro un'apparecchiatura permanente di telecomunicazione.

4.2.3 Durante il servizio l'impianto deve essere presenziato almeno dal macchinista e dagli agenti necessari secondo il precedente articolo 4.2.1; comunque l'organico del personale deve avere consistenza numerica, con personale sostitutivo, sufficiente ad assicurare la regolarità del servizio tenuto conto delle possibili assenze per riposo, congedo e malattia.

4.2.4 I nominativi di tutto il personale adibito all'impianto con le rispettive mansioni, nonché ogni variazione, devono essere comunicati alle competenti autorità di sorveglianza tecnica, nonché agli organi regionali per gli impianti rientranti nelle loro attribuzioni; l'elenco deve essere firmato dall'esercente, controfirmato sia dal direttore di esercizio che dal capo servizio e depositato in copia presso l'impianto.

4.2.5 Nel caso di impianto isolato la funzione di capo servizio, su apposita autorizzazione rilasciata dall'U.S.T.I.F, può essere cumulata a quella di macchinista.

4.3. Modalità di esercizio

4.3.1 L'esercizio può avere carattere continuativo o stagionale; in ogni caso devono essere previsti appositi periodi di sospensione del servizio al fine di provvedere a tutti i lavori necessari alla buona manutenzione da condurre secondo le indicazioni particolari contenute nel manuale di uso e manutenzione di cui al D.M. 23/85 articolo 4.; devono inoltre essere effettuate periodicamente le verifiche e le prove di cui ai seguenti articoli, onde accertare il buono stato di conservazione ed il corretto funzionamento dell'impianto.

4.3.2 Nei periodi di esercizio il funzionamento dell'impianto deve essere particolarmente seguito dal personale addetto, verificando e curando che tutti i suoi organi siano in ordine e che tutto funzioni regolarmente; durante il servizio il macchinista e gli agenti si comportano in modo da agevolare il servizio stesso e informano tempestivamente il capo servizio di qualsiasi anormalità riscontrata; quest'ultimo informerà, se del caso, il direttore di esercizio per ottenere le necessarie istruzioni onde adottare tempestivamente i corretti provvedimenti atti ad eliminare il cattivo funzionamento.

4.3.3 Nessuna modifica può essere apportata dal personale al funzionamento ed agli elementi dell'impianto se non è stata preventivamente approvata dalle competenti autorità di sorveglianza tecnica; modifiche temporanee, ammesse solo se relative ad organi ed elementi non direttamente interessanti la sicurezza, sono tempestivamente notificate dal direttore dell'esercizio all'autorità di sorveglianza competente per territorio con le idonee giustificazioni; le modifiche permanenti devono comunque essere approvate dall'autorità di sorveglianza.

4.3.4 Il funzionamento dell'impianto con i dispositivi o i circuiti di sicurezza esclusi è rigorosamente vietato; per esigenze eccezionali potrà essere completata la corsa dei viaggiatori presenti in linea, sotto la responsabilità del capo servizio, a condizione che la natura del guasto, riconosciuta, ne consenta l'effettuazione e con ogni cautela che la situazione comporta. E' ammessa la prosecuzione del servizio con esclusione parziale - "parzializzazione" - di taluni dispositivi, esclusivamente secondo le modalità e nei casi espressamente previsti nel Regolamento di esercizio dell'impianto.

4.3.5 Il servizio deve essere sospeso, sotto la responsabilità del capo servizio, ogniqualvolta il vento raggiunge intensità tale da costituire pericolo per l'esercizio e comunque quando l'intensità supera quella del vento massimo di esercizio definito al precedente articolo 3.15.6.10; il capo servizio disporrà inoltre la sospensione del servizio quando si verifichino condizioni atmosferiche che pregiudichino, a suo giudizio, la sicurezza del funzionamento, ovvero quando il vento spiri con intensità in sensibile aumento o a raffiche che facciano temere oscillazioni pericolose per i

veicoli o per le funi; a tale scopo gli addetti all'impianto osserveranno attentamente gli appositi strumenti di segnalazione, nonché la linea, per le indicazioni da riferire al capo servizio.

4.3.6 Durante il servizio tutte le stazioni devono essere permanentemente presidiate dal personale addetto; il Regolamento di esercizio può contenere particolari condizioni operative per le fasi di predisposizione o di chiusura del servizio durante le quali, secondo apposite procedure, è consentito che le stazioni non siano presidiate.

4.3.7 Quando le stazioni sono disabilitate, l'accesso alle medesime da parte del pubblico dovrà essere impedito chiudendo l'ingresso con dispositivi a serratura, ovvero con apposita transennatura, e dovranno essere apposti in punti ben visibili cartelli segnaletici con la scritta in più lingue: "Impianto chiuso al pubblico. E' vietato l'ingresso"

4.3.8 Nel Regolamento di esercizio, od in allegato che ne costituisca parte integrante, deve essere riportato il piano dettagliato per l'effettuazione delle operazioni di soccorso; a tal riguardo devono essere tra l'altro indicati:

- numero e composizione delle squadre di salvataggio;
- tratti di linea assegnati a ciascuna squadra;
- mezzi di soccorso in dotazione, loro ripartizione e dislocazione;
- eventuali lampade portatili in dotazione a ciascuna squadra;
- apparecchi ricetrasmittenti;

  modalità da seguire per il raggiungimento dei veicoli, per la calata dei viaggiatori nelle varie campate e per ricondurli nelle stazioni.

4.3.9 Le attrezzature necessarie per l' effettuazione del soccorso in linea devono rimanere custodite presso l'impianto a cura del Capo servizio; quest'ultimo, ove previsto nel piano di soccorso, deve prontamente poter disporre, ad integrazione del personale dell'impianto, di un congruo quantitativo di persone già addestrate alle operazioni di soccorso sull'impianto medesimo; all'uopo, se necessario, devono essere stipulate convenzioni tra l'esercente e le organizzazioni pubbliche (Corpo dei Vigili del Fuoco) e private (CAI, Associazione Maestri di sci, ecc.) che si impegnino a fornire il personale sussidiario per eventuali operazioni di soccorso in linea; detto personale esterno può adottare, se previsto in convenzione, per raggiungere i veicoli, propri mezzi e metodi a condizione che ne sia dimostrata preventivamente la compatibilità con l'impianto.

4.3.10 ***Modalità particolari per le seggiovie:***

4.3.10.1 Il personale deve curare che le piste di accesso e deflusso e le relative pedane siano in ordine, senza ostacoli o discontinuità, che quelle innevate garantiscano il franco rispetto all'altezza del bordo anteriore delle seggiole secondo quanto stabilito al precedente articolo 3.8.1.4.

4.3.10.2 Nelle seggiovie adibite al trasporto promiscuo i viaggiatori comuni ed i viaggiatori con sci ai piedi devono prendere posto su veicoli distinti; a tal fine devono essere garantite le condizioni prescritte al precedente articolo 3.7.5; comunque la salita e la discesa dei pedoni dalle seggiole deve avvenire quando la velocità del veicolo è stabilizzata a valore non superiore a quella ammessa per i pedoni e con la rispettiva banchina presidiata dal personale addetto;

4.3.10.3 Il trasporto dei bambini di età inferiore a 8 anni è consentito solo se accompagnati da adulti; per i bambini di altezza maggiore di 1,25 m. non è richiesto l'accertamento dell'età; il personale addetto deve verificare il corretto assetto sul sedile e la chiusura completa della relativa sbarra.

4.4. Servizio notturno

4.4.1 Per servizio notturno si intende quello che si effettua dopo un'ora dal tramonto del sole. Sul trasporto del pubblico nelle ore notturne il competente U.S.T.I.F. può rilasciare il nulla-osta tecnico solo dopo che sia stata dimostrata la sufficienza dell'impianto di illuminazione delle stazioni e della linea soprattutto nei riguardi della facilità delle eventuali operazioni di recupero dei viaggiatori.

4.4.2 L'impianto di illuminazione elettrica deve comprendere:

- luci interne delle stazioni e dei piazzali;
- luci esterne atte ad illuminare sufficientemente la linea per tutto il suo sviluppo, senza provocare abbagliamento per il macchinista.

Inoltre debbono essere in dotazione i seguenti ulteriori mezzi di illuminazione:

- mezzi autonomi eventualmente necessari per le operazioni di recupero dei viaggiatori in linea;
- mezzi autonomi in quantità e qualità sufficienti, comprendenti se necessario anche un gruppo elettrogeno, che costituiscano adeguata riserva di illuminazione per le stazioni e per la linea in caso di mancanza dell'energia elettrica di alimentazione dell'impianto.

4.5. Verifiche e prove periodiche e Registro - giornale

4.5.1 Le verifiche e le prove periodiche, di cui all'articolo 34 del Regolamento Generale, si distinguono in ordinarie e straordinarie; sono ordinarie quelle a scadenza fissa: giornaliere, settimanali,

mensili, annuali o alla riapertura stagionale dell'esercizio; sono straordinarie quelle dopo lavori di straordinaria manutenzione o di modifica.

4.5.2 Le verifiche e prove giornaliere, e di norma anche quelle settimanali, sono effettuate dal macchinista con il controllo del capo servizio; quelle settimanali sono eseguite dal macchinista o dal capo del servizio secondo quanto stabilito dal Regolamento di esercizio in relazione alla complessità dell'impianto; quelle mensili sono effettuate dal capo servizio con il controllo del direttore dell'esercizio; quelle annuali o di riapertura stagionale all'esercizio e quelle straordinarie sono effettuate dal direttore dell'esercizio, con la collaborazione del personale addetto all'impianto.

4.5.3 Presso l'impianto deve essere depositato il registro-giornale sul quale, in occasione dell'apertura giornaliera e delle verifiche e prove periodiche devono essere annotati i risultati delle ispezioni, verifiche e prove, e misure prescritte effettuate. In particolare giornalmente devono essere annotati gli incaricati del servizio con i nomi dei vari agenti, le condizioni atmosferiche, la temperatura esterna, la direzione ed intensità del vento sulla base della strumentazione disponibile; in ogni caso nel registro-giornale vanno annotati i lavori di manutenzione effettuati e tutte le anomalie riscontrate durante le visite e durante il servizio giornaliero, nonché gli eventuali provvedimenti adottati.

4.5.4 Il registro-giornale deve essere compilato e firmato negli appositi spazi dal personale incaricato per le varie visite, controfirmato giornalmente dal capo servizio e periodicamente dal direttore dell'esercizio nel corso dei suoi sopralluoghi sull'impianto. Questi ultimi devono avere cadenza almeno mensile.

4.5.5 Il registro-giornale deve essere proposto dal direttore dell'esercizio sulla base del modello predisposto dal D.T.T., con le eventuali modifiche rese necessarie dalla particolarità dell'impianto e deve essere allegato al Regolamento di esercizio per la preventiva approvazione.

4.5.6 Il registro-giornale deve essere tenuto a disposizione dei funzionari dell'autorità di sorveglianza tecnica e degli organi regionali incaricati delle ispezioni ed esibito ad ogni loro richiesta.

4.6. Verifiche e prove giornaliere

4.6.1 Prima dell'inizio del servizio si deve procedere alle seguenti verifiche e prove:

.1 nella stazione motrice deve essere controllato il corretto funzionamento dell'argano, degli organi mobili (riduttore, giunti, puleggia motrice ecc.) e dei freni, verificando il loro corretto

funzionamento nonché il regolare intervento dei freni anche su comando manuale di ciascuno di essi;

.2 nella stazione motrice deve essere verificato il regolare funzionamento dei motori di riserva e/o recupero nonché dei gruppi di alimentazione di riserva, provvedendo al riscaldamento dei motori termici;

.3 in ciascuna stazione deve essere controllato il regolare funzionamento delle apparecchiature elettriche di sicurezza e di telecomunicazione; in particolare i pulsanti di arresto, i telefoni e gli altoparlanti;

.4 nella stazione ove sono ubicati, deve essere verificato il regolare funzionamento dei dispositivi di tensione accertando la regolare posizione del carrello di tensione, del contrappeso, ove esiste, ovvero del sistema alternativo idraulico di tensione nonché dei suoi parametri significativi (vedi punto 2 articolo 3.14.7.14);

.5 in linea, deve essere fatta una corsa di prova nel corso della quale un agente munito di idonee attrezzature (fune di calata, cinturone, radiotelefono) compirà l'intero percorso ispezionando la linea; egli in particolare porterà la sua attenzione sulle rulliere, assicurandosi che la posizione dei rulli sia corretta e che questi ruotino liberamente sui loro cuscinetti; esaminerà inoltre la percorribilità del terreno sottostante la linea;

.6 in ciascuna stazione dovrà essere verificato il regolare funzionamento dei meccanismi di lancio, di rallentamento, di movimentazione dei veicoli e dei relativi dispositivi di controllo; tali verifiche possono essere fatte durante la corsa di prova, effettuando peraltro il passaggio di tutte le morse da impiegare sugli appositi dispositivi di controllo dell'ammorsamento.

4.6.2 Dopo fenomeni atmosferici avversi (bufere, tempeste di neve, temporali, formazioni di ghiaccio, ecc.) accaduti durante la notte o che durante il giorno abbiano determinato la sospensione dell'esercizio e che possano far sospettare danni alla linea, la corsa di prova deve essere preceduta da una adeguata ricognizione.

4.7. Verifiche e prove settimanali

4.7.1 Una volta alla settimana si deve procedere alle seguenti verifiche e prove particolari:

.1 durante la corsa di prova deve essere eseguita una speciale ispezione allo stato dei sostegni e delle rulliere, usando, se del caso, il veicolo di servizio appositamente attrezzato in dotazione all'impianto; durante tale ispezione devono essere controllati attentamente: l'allineamento delle rulliere, la regolare rotazione dei rulli, il consumo delle guarnizioni dei rulli e lo stato dei dispositivi di arresto in caso di scarrucolamento;

.2 deve essere verificato il funzionamento dell'argano di recupero, senza provvedere all'eventuale scollegamento della puleggia motrice, e di quello eventuale di riserva, procedendo con essi alla

messa in moto dell'impianto, verificando il regolare funzionamento dei relativi sistemi frenanti e controllando in tale occasione l'eventuale scorta di combustibile;

.3 deve essere controllato il freno di emergenza sia con il comando moderabile che a scatto e deve essere controllato il cinematismo meccanico dell'intervento per eccesso di velocità;

.4 devono essere ispezionati nei particolari i dispositivi di tensione, con particolare riguardo agli attacchi di estremità della fune tenditrice ed agli interruttori di fine corsa del contrappeso, ovvero del sistema di tensione idraulico e del carro mobile di rinvio.

4.8. Verifiche e prove mensili

4.8.1 Una volta al mese devono essere attentamente verificati nei particolari i principali dispositivi meccanici, elettrici ed elettromeccanici di protezione e di sicurezza disposti nelle stazioni ed in linea e specificatamente:

.1 deve essere controllata l'efficienza elettrica e meccanica di tutti i micro-interruttori di cui è dotato l'impianto;

.2 devono essere verificati l'efficienza ed i livelli di taratura delle protezioni di massima corrente e di incremento di corrente; tali verifiche devono essere eseguite usufruendo dei dispositivi di prova predisposti seguendo le istruzioni fornite dal costruttore, da inserire nel Regolamento di esercizio;

.3 devono essere verificati l'efficienza ed i livelli di taratura di tutte le protezioni di velocità (elettriche e meccaniche), lanciando l'impianto in sovravelocità, con veicoli vuoti, seguendo le istruzioni fornite dal costruttore, da inserire nel Regolamento di esercizio;

.4 deve essere verificata l'efficienza dei sistemi frenanti modulati nonché, con veicoli vuoti, il permanere nel tempo degli sforzi frenanti sviluppati dai freni meccanici, eventualmente mediante prova amperometrica, seguendo le istruzioni fornite dal costruttore;

.5 devono essere verificati i valori di taratura degli eventuali relé amperometrici di comando della frenatura differenziata;

.6 deve essere verificata l'efficienza dei dispositivi tachimetrici e cronometrici che comandano la caduta finale di eventuali sezioni ritardate del freno di servizio;

.7 deve essere verificato lo stato di usura delle guarnizioni di tutti i freni e la regolare posizione dei ceppi dei freni stessi;

.8 devono essere verificati i valori di taratura dei dispositivi di controllo del sistema di tensione idraulica, ove esista;

.9 devono essere singolarmente ispezionati i sostegni di linea, con particolare riguardo alle scale di accesso ed alle pedane d'ispezione, verificando l'efficienza dei dispositivi di arresto e di controllo della posizione della fune portante-traente.

.10 Deve essere verificata la consistenza e la buona censervazione dell' attrezzatura per il soccorso.

4.8.2 Ciascun veicolo deve essere controllato con ispezione a vista, verificando in particolare l'efficienza dei dispositivi di chiusura, secondo le modalità da riportare, ove necessario, nel Regolamento di esercizio in relazione alle caratteristiche del veicolo stesso.

4.8.3 Almeno una volta ogni due mesi, o con periodicità più ridotta secondo le istruzioni del costruttore in relazione anche alla frequenza del passaggio dei morsetti in puleggia, deve essere spostato il punto di collegamento alla fune portante-traente dei dispositivi di attacco dei veicoli; lo spostamento è effettuato sempre nello stesso senso, rispetto alla fune, allentando il serraggio con le modalità riportate nel Regolamento di esercizio e quindi ripristinando nella molla la configurazione di lavoro prevista in progetto, fermo restando l'obbligo del controllo che permanga l'ulteriore corsa libera delle ganasce nel senso della chiusura secondo quanto prescritto all'articolo 3.20.3

4.8.4 Dopo aver eseguito lo spostamento il morsetto deve essere sottoposto ad una prova di resistenza allo scorrimento applicando, con l'apparecchiatura fissa di cui all'articolo 3.20.9, uno sforzo parallelo alla fune pari alla resistenza minima prescritta, all'articolo 3.20.1; l'esito della prova è da ritenersi favorevole quando non si verifichi scorrimento; sul registro-giornale devono essere annotati i numeri di matricola dei morsetti spostati.

4.8.5 Ogni due mesi deve essere eseguito l'esame a vista dello stato di conservazione di tutte le funi dell'impianto, ricercando ed individuando la rottura di fili, rilevando il diametro in più sezioni con le modalità specificate nel libro di manutenzione dell' impianto ed accertando lo stato di lubrificazione; in particolare per la fune portante-traente si procederà all'esame con velocità ridotta, per le altre funi si mirerà l'attenzione nei punti di deviazione o di ancoraggio. Il capo servizio ha comunque l'obbligo di procedere ad accertamenti particolari, da ripetersi eventualmente ad intervalli ravvicinati, ogniqualvolta, anche per eventi esterni, possano sorgere dubbi sullo stato di efficienza delle funi.

4.8.6 Indipendentemente dalla periodicità fissata negli articoli 4.6, 4.7 e 4.8, le verifiche e prove alle diverse parti dell'impianto sono effettuate anche ad intervalli di tempo più ravvicinati a giudizio del direttore di esercizio ed in base alle istruzioni fornite dai costruttori.

4.9. Verifiche e prove annuali, di riapertura all'esercizio e straordinarie

4.9.1. Per accertare lo stato di conservazione e di funzionamento di tutte le varie parti dell'impianto, il direttore dell'esercizio deve eseguire una visita generale molto accurata:

- ogni anno, per gli impianti ad esercizio continuativo;

- prima delle riaperture, per gli impianti ad esercizio stagionale;
- dopo lavori straordinari di manutenzione o di modifica;

ogni volta che venga prescritto dal U.S.T.I.F.

4.9.2 In occasione di tale visita devono effettuarsi le verifiche e prove di cui agli articoli 4.6, 4.7 e 4.8, nonché quelle:

.1 degli azionamenti e dei sistemi frenanti, nelle condizioni della linea caricata nel modo più sfavorevole per gli sforzi motori e frenanti e comunque corrispondente alle più gravose condizioni di esercizio;

.2 dei dispositivi elettrici ed elettromeccanici di protezione e di sicurezza verificando e rilevando i livelli di intervento e le soglie previste, nonché degli impianti di telecomunicazione.

4.9.3 Almeno una volta all'anno e comunque prima della ripresa dell'esercizio stagionale nel caso l'impianto non abbia svolto servizio per più di sei mesi deve essere effettuato un completo ed accurato controllo di tutti i dispositivi di ammorsamento dei veicoli alla fune portante-traente, seguendo le specifiche istruzioni riportate sul libro di manutenzione dell'impianto; in tale occasione si deve comunque procedere al completo smontaggio del morsetto e si verificherà in particolare lo stato di usura delle ganasce e l'integrità geometrica della molla che realizza il serraggio.

4.9.4 In occasione di tali visite sarà effettuato:

1) l'esame delle funi nei tratti particolarmente significativi con il rilievo dei fili rotti visibili e dei diametri delle funi stesse;

2) la verifica, mediante idonee prove, dell'addestramento del personale da adibire alle operazioni di soccorso per il recupero dei viaggiatori in linea.

4.9.5 Le date delle visite devono essere comunicate, con congruo anticipo, al competente ufficio periferico del D.T.T. ai fini dell'eventuale partecipazione alle verifiche e prove stesse di tecnici del predetto ufficio; per gli impianti rientranti nelle attribuzioni delle regioni devono altresì essere informati i competenti organi regionali per l'eventuale partecipazione di loro funzionari agli effetti della regolarità dell esercizio.

4.9.6 I risultati delle visite debbono essere verbalizzati e registrati nell'esemplare depositato presso l'impianto dell'apposito "libro della funivia" predisposto dal D.T.T Copia del verbale, firmato dal direttore di esercizio e dal capo servizio, deve essere inviata entro 10 giorni, e comunque prima del servizio stagionale, al competente U.S.T.I.F.

4.9.7 A seguito di ciascuna visita il direttore di esercizio, nel trasmettere la copia del verbale e delle registrazioni, comunicherà al competente U.S.T.I.F. le proprie motivate conclusioni circa l'ammissibilità della prosecuzione e della ripresa del pubblico esercizio sull'impianto stesso, specificando le eventuali condizioni alle quali, a suo giudizio, detta prosecuzione o ripresa resta subordinata.

4.9.8 La prosecuzione e la ripresa del pubblico esercizio dell'impianto non può comunque ritenersi autorizzata, ai fini della sicurezza, qualora alle scadenze indicate al comma 4.9.1. non sia intervenuta, con esito favorevole, la prescritta visita da parte del direttore di esercizio dell'impianto stesso.

4.9.9 Resta salva la facoltà del competente U.S.T.I.F. di revocare il nulla osta nei riguardi della sicurezza per la prosecuzione o la ripresa del pubblico esercizio dell'impianto qualora, sulla base delle comunicazioni del direttore di esercizio ovvero delle ispezioni effettuate dallo stesso ufficio, sorgano dubbi sul permanere delle necessarie condizioni di sicurezza.

4.9.10 Alla fine di ogni esercizio stagionale deve eseguirsi, a cura del direttore di esercizio, una visita per l'accertamento dello stato dell'impianto e la determinazione degli eventuali lavori da effettuarsi durante il periodo di inattività.

4.9.11 Per gli impianti ad esercizio stagionale è opportuno che i veicoli siano tolti d'opera e ricoverati a magazzino, ancorché non ubicato in adiacenza all'impianto.

4.10. Revisioni speciali e generali

4.10.1 Per le verifiche, ispezioni e prove di medio e lungo periodo si rinvia alle apposite disposizioni emanate con decreto ministeriale 23/1985; la prosecuzione del pubblico esercizio dopo il termine di scadenza di ciascuna revisione è subordinata all'attuazione di tutti gli adempimenti connessi con le revisioni stesse.

4.11. Verifiche delle funi e loro durata in servizio

4.11.1 Nelle verifiche periodiche per l'accertamento delle condizioni delle funi eseguite secondo le modalità e la periodicità di cui ai paragrafi 4.8.5 e 4.9.4 deve farsi l'esame esterno, effettuare il rilievo dei fili rotti visibili, la misura dei diametri, nonché, per la fune portante-traente il controllo dell'impalmatura con particolare riguardo ai nodi; detto esame deve essere effettuato con le modalità speciali che saranno stabilite dal direttore di esercizio d'intesa con il fabbricante della fune, tenuto conto del diametro e della formazione.

4.11.2 La fune portante-traente deve essere sottoposta ad esame interno, mediante apparecchio magnetoscopico riconosciuto idoneo, all'atto della messa in servizio, ogni due anni fino al 6° anno e successivamente con frequenza annuale; il direttore di esercizio in esito a questo esame deve redigere apposito verbale nel quale riporta i risultati, il calcolo della massima riduzione di sezione metallica riscontrata nonché le conseguenti decisioni circa l'ammissibilità o meno della permanenza in servizio della fune, anche con riferimento alle ispezioni e verifiche a vista nei tratti nei quali l'esame magnetoscopico ha evidenziato anomalie; copia del verbale e dei diagrammi dell'esame magnetoinduttivo sono depositate presso l'impianto; copia del solo verbale e delle conclusioni sullo stato della fune è inviata al competente U.S.T.I.F.

4.11.3 Le funi dei circuiti di linea, o quelle portanti i cavi di tali circuiti, devono essere sottoposte ad esame visivo almeno annuale nei tratti interessati da ancoraggio o deviazione, in stazione o appoggio in linea.

4.11.4 Le funi devono essere tolte dal servizio quando sia stata riscontrata una riduzione della resistenza pari al 10% di quella iniziale a fune nuova. Tale riduzione si valuta in base alla riduzione della sezione metallica nel modo seguente: si considera la sezione metallica diminuita della somma delle sezioni del massimo numero di fili riscontrati rotti, per la fune portante-traente anche mediante l'ausilio dell'esame magnetoscopico, su una lunghezza di fune pari a 4 volte il passo del filo nel trefolo cordato, o della metà del massimo numero di fili riscontrati rotti su una lunghezza pari a 20 volte il passo del filo nel trefolo cordato, assumendo il valore più sfavorevole.

4.11.5 Indipendentemente dalla riduzione di resistenza determinata come sopra, le funi devono essere tolte d'opera quando:

- dall'esame a vista risultino degradazioni tali (quali irregolarità evidenti di cordatura, fili allentati, corrosioni, rapido progredire delle rotture ecc.) da destare dubbi sull'efficienza delle funi;

  dall'esame magnetoscopico risultino rotture interne che sommate a quelle esterne facciano raggiungere il limite di resistenza sopra indicato, oppure corrosioni evidenti od altri inconvenienti che possano destare dubbi sull'efficienza delle funi;
- eccessive riduzioni di diametro, anche in relazione al limite inferiore al di sotto del quale non è garantita la corsa libera degli elementi di serraggio della morsa (vedi articolo 3.20.3);

  siano trascorsi 5 anni dalla posa in opera per la fune tenditrice e le funi di regolazione;
- siano trascorsi 15 anni dalla posa in opera per le funi dei circuiti di linea o per quelle portanti i cavi di tali circuiti.

4.11.6 Il mantenimento in opera delle funi portanti-traenti dopo la scadenza dell'8° anno dalla loro posa in opera rimane comunque subordinato alle condizioni seguenti:

- che la riduzione massima di resistenza non superi il:

  6% dalla scadenza dell' 8° alla scadenza del 10° anno;

  5% dalla scadenza del 10° alla scadenza del 12° anno;

  4% dalla scadenza del 12° alla scadenza del 14° anno;

  3% dalla scadenza del 14° anno in poi;

- che gli esami a vista e magnetoscopici diano affidamento sull'efficienza della fune;
- che dopo la scadenza del 14° anno l'anello della fune non presenti più di una impalmatura.

4.11.7 Nella fune portante-traente, nel caso di un danno locale dovuto a fatti accidentali è ammessa la riparazione mediante impalmatura, fermo restando che sull'intero anello sono ammesse non più di tre impalmature e che sia rispettato tra gli estremi di esse la distanza di cui al comma 3.4.6.

PARTE 5

NORME TRANSITORIE E FINALI

I progetti degli impianti presentati successivamente alla data del 31 dicembre 1999 dovranno soddisfare i requisiti fissati dalle presenti norme. Per i progetti che verranno presentati entro la predetta data, è facoltà proporre soluzioni costruttive in tutto adeguate al presente aggiornamento.

Sono abrogate le norme di cui al decreto ministeriale 16 giugno 1964, n. 1541, e successive modificazioni, e tutte le precedenti disposizioni emanate in materia, tranne quelle espressamente richiamate nel testo.

Il presente decreto sarà pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 8 marzo 1999

Il dirigente generale: D'ANZI

99A1890

DOMENICO CORTESANI, *direttore*

FRANCESCO NOCITA, *redattore*
ALFONSO ANDRIANI, *vice redattore*

(2651367/1) Roma Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.

ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO

LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE

ABRUZZO

- **CHIETI**
  LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI - DE LUCA
  Via A. Herio, 21
- **L'AQUILA**
  LIBRERIA LA LUNA
  Viale Persichetti, 9/A
- **PESCARA**
  LIBRERIA COSTANTINI DIDATTICA
  Corso V. Emanuele, 146
  LIBRERIA DELL'UNIVERSITÀ
  Via Galilei (ang. via Gramsci)
- **SULMONA**
  LIBRERIA UFFICIO IN
  Circonv. Occidentale, 10
- **TERAMO**
  LIBRERIA DE LUCA
  Via Riccitelli, 6

BASILICATA

- **MATERA**
  LIBRERIA MONTEMURRO
  Via delle Beccherie, 69
- **POTENZA**
  LIBRERIA PAGGI ROSA
  Via Pretoria

CALABRIA

- **CATANZARO**
  LIBRERIA NISTICÒ
  Via A. Daniele, 27
- **COSENZA**
  LIBRERIA DOMUS
  Via Monte Santo, 70/A
- **PALMI**
  LIBRERIA IL TEMPERINO
  Via Roma, 31
- **REGGIO CALABRIA**
  LIBRERIA L'UFFICIO
  Via B. Buozzi, 23/A/B/C
- **VIBO VALENTIA**
  LIBRERIA AZZURRA
  Corso V. Emanuele III

CAMPANIA

- **ANGRI**
  CARTOLIBRERIA AMATO
  Via dei Goti, 11
- **AVELLINO**
  LIBRERIA GUIDA 3
  Via Vasto, 15
  LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
  Via Matteotti, 30-32
  CARTOLIBRERIA CESA
  Via G. Nappi, 47
- **BENEVENTO**
  LIBRERIA LA GIUDIZIARIA
  Via F. Paga, 11
  LIBRERIA MASONE
  Viale Rettori, 71
- **CASERTA**
  LIBRERIA GUIDA 3
  Via Caduti sul Lavoro, 29-33
- **CASTELLAMMARE DI STABIA**
  LINEA SCUOLA
  Via Raiola, 69/D
- **CAVA DEI TIRRENI**
  LIBRERIA RONDINELLA
  Corso Umberto I, 253
- **ISCHIA PORTO**
  LIBRERIA GUIDA 3
  Via Sogliuzzo
- **NAPOLI**
  LIBRERIA LEGISLATIVA MAJOLO
  Via Caravita, 30
  LIBRERIA GUIDA 1
  Via Portalba, 20-23
  LIBRERIA L'ATENEO
  Viale Augusto, 168-170
  LIBRERIA GUIDA 2
  Via Merliani, 118
  LIBRERIA I.B.S.
  Salita del Casale, 18
- **NOCERA INFERIORE**
  LIBRERIA LEGISLATIVA CRISCUOLO
  Via Fava, 51;
- **POLLA**
  CARTOLIBRERIA GM
  Via Crispi
- **SALERNO**
  LIBRERIA GUIDA
  Corso Garibaldi, 142

EMILIA-ROMAGNA

- **BOLOGNA**
  LIBRERIA GIURIDICA CERUTI
  Piazza Tribunali, 5/F
  LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
  Via Castiglione, 1/C
  GIURIDICA EDINFORM
  Via delle Scuole, 38
- **CARPI**
  LIBRERIA BULGARELLI
  Corso S. Cabassi, 15
- **CESENA**
  LIBRERIA BETTINI
  Via Vescovado, 5
- **FERRARA**
  LIBRERIA PASELLO
  Via Canonica, 16-18
- **FORLÌ**
  LIBRERIA CAPPELLI
  Via Lazzaretto, 51
  LIBRERIA MODERNA
  Corso A. Diaz, 12
- **MODENA**
  LIBRERIA GOLIARDICA
  Via Berengario, 60
- **PARMA**
  LIBRERIA PIROLA PARMA
  Via Farini, 34/D
- **PIACENZA**
  NUOVA TIPOGRAFIA DEL MAINO
  Via Quattro Novembre, 160
- **RAVENNA**
  LIBRERIA GIURIDICA DI FERMANI MAURIZIO
  Via Corrado Ricci, 12
- **REGGIO EMILIA**
  LIBRERIA MODERNA
  Via Farini, 1/M
- **RIMINI**
  LIBRERIA DEL PROFESSIONISTA
  Via XXII Giugno, 3

FRIULI-VENEZIA GIULIA

- **GORIZIA**
  CARTOLIBRERIA ANTONINI
  Via Mazzini, 16
- **PORDENONE**
  LIBRERIA MINERVA
  Piazzale XX Settembre, 22/A
- **TRIESTE**
  LIBRERIA TERGESTE
  Piazza Borsa, 15 (gall. Tergesteo)
- **UDINE**
  LIBRERIA BENEDETTI
  Via Mercatovecchio, 13
  LIBRERIA TARANTOLA
  Via Vittorio Veneto, 20

LAZIO

- **FROSINONE**
  LIBRERIA EDICOLA CARINCI
  Piazza Madonna della Neve, s.n.c.
- **LATINA**
  LIBRERIA GIURIDICA LA FORENSE
  Viale dello Statuto, 28-30
- **RIETI**
  LIBRERIA LA CENTRALE
  Piazza V. Emanuele, 8
- **ROMA**
  LIBRERIA ECONOMICO GIURIDICA
  Via S. Maria Maggiore, 121
  LIBRERIA DE MIRANDA
  Viale G. Cesare, 51/E-F-G
  LIBRERIA EDITALIA
  Via dei Prefetti, 16 (Piazza del Parlamento)
  LIBRERIA LAURUS ROBUFFO
  Via San Martino della Battaglia, 35
  LIBRERIA L'UNIVERSITARIA
  Viale Ippocrate, 99
  LIBRERIA IL TRITONE
  Via Tritone, 61/A
  LIBRERIA MEDICHINI
  Via Marcantonio Colonna, 68-70
  LA CONTABILE
  Via Tuscolana, 1027
- **SORA**
  LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
  Via Abruzzo, 4
- **TIVOLI**
  LIBRERIA MANNELLI
  Viale Mannelli, 10
- **VITERBO**
  LIBRERIA "AR"
  Palazzo Uffici Finanziari - Loc. Pietrare
  LIBRERIA DE SANTIS
  Via Venezia Giulia, 5

LIGURIA

- **CHIAVARI**
  CARTOLERIA GIORGINI
  Piazza N.S. dell'Orto, 37-38
- **GENOVA**
  LIBRERIA GIURIDICA DI A. TERENGHI & DARIO CERIOLI
  Galleria E. Martino, 9
- **IMPERIA**
  LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI - DI VIALE
  Viale Matteotti, 43/A-45

LOMBARDIA

- **BERGAMO**
  LIBRERIA LORENZELLI
  Via G. D'Alzano, 5
- **BRESCIA**
  LIBRERIA QUERINIANA
  Via Trieste, 13
- **BRESSO**
  LIBRERIA CORRIDONI
  Via Corridoni, 11
- **BUSTO ARSIZIO**
  CARTOLIBRERIA CENTRALE BORAGNO
  Via Milano, 4
- **COMO**
  LIBRERIA GIURIDICA BERNASCONI
  Via Mentana, 15
- **GALLARATE**
  LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
  Via Pulicelli, 1 (ang. p. risorgimento)
  LIBRERIA TOP OFFICE
  Via Torino, 8
- **LECCO**
  LIBRERIA PIROLA - DI LAZZARINI
  Corso Mart. Liberazione, 100/A
- **LIPOMO**
  EDITRICE CESARE NANI
  Via Statale Briantea, 79
- **LODI**
  LA LIBRERIA S.a.s.
  Via Defendente, 32
- **MANTOVA**
  LIBRERIA ADAMO DI PELLEGRINI
  Corso Umberto I, 32
- **MILANO**
  LIBRERIA CONCESSIONARIA IPZS-CALABRESE
  Galleria V. Emanuele II, 13-15
- **MONZA**
  LIBRERIA DELL'ARENGARIO
  Via Mapelli, 4
- **PAVIA**
  LIBRERIA GALASSIA
  Corso Mazzini, 28
- **SONDRIO**
  LIBRERIA MAC
  Via Caimi, 14
- **VARESE**
  LIBRERIA PIROLA - DI MITRANO
  Via Albuzzi, 8

Segue: **LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE**

MARCHE

◇ **ANCONA**
LIBRERIA FOGOLA
Piazza Cavour, 4-5-6

◇ **ASCOLI PICENO**
LIBRERIA PROSPERI
Largo Crivelli, 8

◇ **MACERATA**
LIBRERIA UNIVERSITARIA
Via Don Minzoni, 6

◇ **PESARO**
LIBRERIA PROFESSIONALE MARCHIGIANA
Via Mameli, 34

◇ **S. BENEDETTO DEL TRONTO**
LA BIBLIOFILA
Via Ugo Bassi, 38

MOLISE

◇ **CAMPOBASSO**
LIBRERIA GIURIDICA DI.E.M.
Via Capriglione, 42-44
CENTRO LIBRARIO MOLISANO
Viale Manzoni, 81-83

PIEMONTE

◇ **ALBA**
CASA EDITRICE I.C.A.P.
Via Vittorio Emanuele, 19

◇ **ALESSANDRIA**
LIBRERIA INTERNAZIONALE BERTOLOTTI
Corso Roma, 122

◇ **BIELLA**
LIBRERIA GIOVANNACCI
Via Italia, 14

◇ **CUNEO**
CASA EDITRICE ICAP
Piazza dei Galimberti, 10

◇ **NOVARA**
EDIZIONI PIROLA E MODULISTICA
Via Costa, 32

◇ **TORINO**
CARTIERE MILIANI FABRIANO
Via Cavour, 17

◇ **VERBANIA**
LIBRERIA MARGAROLI
Corso Mameli, 55 - Intra

◇ **VERCELLI**
CARTOLIBRERIA COPPO
Via Galileo Ferraris, 70

PUGLIA

◇ **ALTAMURA**
LIBRERIA JOLLY CART
Corso V. Emanuele, 16

◇ **BARI**
CARTOLIBRERIA QUINTILIANO
Via Arcidiacono Giovanni, 9
LIBRERIA PALOMAR
Via P. Amedeo, 176/B
LIBRERIA LATERZA GIUSEPPE & FIGLI
Via Sparano, 134
LIBRERIA FRATELLI LATERZA
Via Crisanzio, 16

◇ **BRINDISI**
LIBRERIA PIAZZO
Corso Garibaldi, 38/A

◇ **CERIGNOLA**
LIBRERIA VASCIAVEO
Via Gubbio, 14

◇ **FOGGIA**
LIBRERIA PATIERNO
Via Dante, 21

◇ **LECCE**
LIBRERIA LECCE SPAZIO VIVO
Via Palmieri, 30

◇ **MANFREDONIA**
LIBRERIA IL PAPIRO
Corso Manfredi, 126

◇ **MOLFETTA**
LIBRERIA IL GHIGNO
Via Campanella, 24

◇ **TARANTO**
LIBRERIA FUMAROLA
Corso Italia, 229

SARDEGNA

◇ **CAGLIARI**
LIBRERIA F.LLI DESSÌ
Corso V. Emanuele, 30-32

◇ **ORISTANO**
LIBRERIA CANU
Corso Umberto I, 19

◇ **SASSARI**
LIBRERIA MESSAGGERIE SARDE
Piazza Castello, 11
LIBRERIA AKA
Via Roma, 42

SICILIA

◇ **ACIREALE**
LIBRERIA S.G.C. ESSEGICI S.a.s.
Via Caronda, 8-10
CARTOLIBRERIA BONANNO
Via Vittorio Emanuele, 194

◇ **AGRIGENTO**
TUTTO SHOPPING
Via Panoramica dei Templi, 17

◇ **CALTANISSETTA**
LIBRERIA SCIASCIA
Corso Umberto I, 111

◇ **CASTELVETRANO**
CARTOLIBRERIA MAROTTA & CALIA
Via Q. Sella, 106-108

◇ **CATANIA**
LIBRERIA LA PAGLIA
Via Etnea, 393
LIBRERIA ESSEGICI
Via F. Riso, 56
LIBRERIA RIOLO FRANCESCA
Via Vittorio Emanuele, 137

◇ **GIARRE**
LIBRERIA LA SENORITA
Corso Italia, 132-134

◇ **MESSINA**
LIBRERIA PIROLA MESSINA
Corso Cavour, 55

◇ **PALERMO**
LIBRERIA S.F. FLACCOVIO
Via Ruggero Settimo, 37
LIBRERIA FORENSE
Via Maqueda, 185
LIBRERIA S.F. FLACCOVIO
Piazza V. E. Orlando, 15-19
LIBRERIA MERCURIO LI.CA.M.
Piazza S. G. Bosco, 3
LIBRERIA DARIO FLACCOVIO
Viale Ausonia, 70
LIBRERIA CICALA INGUAGGIATO
Via Villaermosa, 28
LIBRERIA SCHOOL SERVICE
Via Galletti, 225

◇ **S. GIOVANNI LA PUNTA**
LIBRERIA DI LORENZO
Via Roma, 259

◇ **SIRACUSA**
LA LIBRERIA DI VALVO E SPADA
Piazza Euripide, 22

◇ **TRAPANI**
LIBRERIA LO BUE
Via Cascio Cortese, 8
LIBRERIA GIURIDICA DI SAFINA
Corso Italia, 81

TOSCANA

◇ **AREZZO**
LIBRERIA PELLEGRINI
Via Cavour, 42

◇ **FIRENZE**
LIBRERIA PIROLA «già Etruria»
Via Cavour, 46/R
LIBRERIA MARZOCCO
Via de' Martelli, 22/R
LIBRERIA ALFANI
Via Alfani, 84-86/R

◇ **GROSSETO**
NUOVA LIBRERIA
Via Mille, 6/A

◇ **LIVORNO**
LIBRERIA AMEDEO NUOVA
Corso Amedeo, 23-27
LIBRERIA IL PENTAFOGLIO
Via Fiorenza, 4/B

◇ **LUCCA**
LIBRERIA BARONI ADRI
Via S. Paolino, 45-47
LIBRERIA SESTANTE
Via Montanara, 37

◇ **MASSA**
LIBRERIA IL MAGGIOLINO
Via Europa, 19

◇ **PISA**
LIBRERIA VALLERINI
Via dei Mille, 13

◇ **PISTOIA**
LIBRERIA UNIVERSITARIA TURELLI
Via Macallè, 37

◇ **PRATO**
LIBRERIA GORI
Via Ricasoli, 25

◇ **SIENA**
LIBRERIA TICCI
Via delle Terme, 5-7

◇ **VIAREGGIO**
LIBRERIA IL MAGGIOLINO
Via Puccini, 38

TRENTINO-ALTO ADIGE

◇ **TRENTO**
LIBRERIA DISERTORI
Via Diaz, 11

UMBRIA

◇ **FOLIGNO**
LIBRERIA LUNA
Via Gramsci, 41

◇ **PERUGIA**
LIBRERIA SIMONELLI
Corso Vannucci, 82
LIBRERIA LA FONTANA
Via Sicilia, 53

◇ **TERNI**
LIBRERIA ALTEROCCA
Corso Tacito, 29

VENETO

◇ **BELLUNO**
LIBRERIA CAMPDEL
Piazza Martiri, 27/D

◇ **CONEGLIANO**
LIBRERIA CANOVA
Via Cavour, 6/B

◇ **PADOVA**
LIBRERIA DIEGO VALERI
Via Roma, 114
IL LIBRACCIO
Via Portello, 42

◇ **ROVIGO**
CARTOLIBRERIA PAVANELLO
Piazza V. Emanuele, 2

◇ **TREVISO**
CARTOLIBRERIA CANOVA
Via Calmaggiore, 31

◇ **VENEZIA**
CENTRO DIFFUSIONE PRODOTTI
EDITORIALI I.P.Z.S.
S. Marco 1893/B - Campo S. Fantin

◇ **VERONA**
LIBRERIA L.E.G.I.S.
Via Adigetto, 43
LIBRERIA GROSSO GHELFI BARBATO
Via G. Carducci, 44
LIBRERIA GIURIDICA EDITRICE
Via Costa, 5

◇ **VICENZA**
LIBRERIA GALLA 1880
Corso Palladio, 11

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni ufficiali sono in vendita al pubblico:
- **presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato in ROMA: piazza G. Verdi, 10;**
- **presso le Librerie concessionarie indicate nelle pagine precedenti.**

Le richieste per corrispondenza devono essere inviate all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato Direzione Marketing e Commerciale Piazza G. Verdi, 10 00100 Roma, versando l'importo, maggiorato delle spese di spedizione, a mezzo del c/c postale n. 387001. Le inserzioni, come da norme riportate nella testata della parte seconda, si ricevono con pagamento anticipato, presso le agenzie in Roma e presso le librerie concessionarie.

PREZZI E CONDIZIONI DI ABBONAMENTO - 1999

Gli abbonamenti annuali hanno decorrenza dal 1° gennaio e termine al 31 dicembre 1999
i semestrali dal 1° gennaio al 30 giugno 1999 e dal 1° luglio al 31 dicembre 1999

PARTE PRIMA SERIE GENERALE E SERIE SPECIALI
Ogni tipo di abbonamento comprende gli indici mensili

Tipo A Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:
- annuale L. 508.000
- semestrale L. 289.000

Tipo A1 Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi:
- annuale L. 416.000
- semestrale L. 231.000

Tipo A2 Abbonamento ai supplementi ordinari contenenti i provvedimenti non legislativi:
- annuale L. 115.500
- semestrale L. 69.000

Tipo B Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte costituzionale:
- annuale L. 107.000
- semestrale L. 70.000

Tipo C Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti delle Comunità europee:
- annuale L. 273.000
- semestrale L. 150.000

Tipo D Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata alle leggi ed ai regolamenti regionali:
- annuale L. 106.000
- semestrale L. 68.000

Tipo E Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:
- annuale L. 267.000
- semestrale L. 145.000

Tipo F *Completo*. Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi e non legislativi ed ai fascicoli delle quattro serie speciali (ex tipo F):
- annuale L. 1.097.000
- semestrale L. 593.000

Tipo F1 Abbonamento ai fascicoli della serie generàle inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi ed ai fascicoli delle quattro serie speciali (escluso il tipo A2):
- annuale L. 982.000
- semestrale L. 520.000

Integrando con la somma di **L. 150.000** *il versamento relativo al tipo di abbonamento della* Gazzetta Ufficiale - *parte prima - prescelto, si riceverà anche l'Indice repertorio annuale cronologico per materie 1999.*

Prezzo di vendita di un fascicolo separato della *serie generale*	L. 1.500
Prezzo di vendita di un fascicolo separato delle *serie speciali I, II e III*, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.500
Prezzo di vendita di un fascicolo della *IV serie speciale «Concorsi ed esami»*	L. 2.800
Prezzo di vendita di un fascicolo *indici mensili*, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.500
Supplementi ordinari per la vendita a fascicoli separati, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.500
Supplementi straordinari per la vendita a fascicoli, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.500

Supplemento straordinario «Bollettino delle estrazioni»

Abbonamento annuale	L. 162.000
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.500

Supplemento straordinario «Conto riassuntivo del Tesoro»

Abbonamento annuale	L. 105.000
Prezzo di vendita di un fascicolo separato	L. 8.000

Gazzetta Ufficiale su MICROFICHES - 1999
(Serie generale Supplementi ordinari Serie speciali)

Abbonamento annuo (52 spedizioni raccomandate settimanali)	L. 1.300.000
Vendita singola: ogni microfiches contiene fino a 96 pagine di Gazzetta Ufficiale	L. 1.500
Contributo spese per imballaggio e spedizione raccomandata (da 1 a 10 microfiches)	L. 4.000

N.B. — Per l'estero i suddetti prezzi sono aumentati del 30%.

PARTE SECONDA - INSERZIONI

Abbonamento annuale	L. 474.000
Abbonamento semestrale	L. 283.000
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.550

I prezzi di vendita, in abbonamento ed a fascicoli separati, per l'estero, *nonché quelli di vendita dei fascicoli delle* annate arretrate, *compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, sono* raddoppiati.

L'importo degli abbonamenti deve essere versato sul c/c postale n. 387001 intestato all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. L'invio dei fascicoli disguidati, che devono essere richiesti entro 30 giorni dalla data di pubblicazione, è subordinato alla trasmissione dei dati riportati sulla relativa fascetta di abbonamento.

Per informazioni o prenotazioni rivolgersi all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato Piazza G. Verdi, 10 - 00100 ROMA

Ufficio abbonamenti	Vendita pubblicazioni	Ufficio inserzioni	Numero verde
☎ 06 85082149/85082221	☎ 06 85082150/85082276	☎ 06 85082146/85082189	☎ 167-864035

* 4 1 1 2 5 0 0 6 8 2 9 9 *

L. 15.000